

Value & Technology

可编程序控制器 SH/SH1 系列

用户手册

[第三版]

光洋电子(无锡)有限公司

目录

前 言

此次承蒙采用本公司 SH/SH1 系列可编程控制器（PLC），表示衷心感谢。在使用 SH/SH1 系列 PLC 之前，请仔细阅读本手册。

本手册较为详细地介绍了 SH/SH1 系列 PLC 的系统构成，系统特性，外形尺寸，安装设置，运行准备，维护检修等方面的知识，为用户熟悉并应用该产品提供一个必需的资料。

SH/SH1 系列 PLC 是一种性能价格比较高的整体型 PLC，它为用户提供了采用传统的梯形图逻辑方法以及 KOYO 特有的级式编程方法对一个控制系统进行开发的能力。该系列 PLC 主要有 6 个子系列产品：SH-32，SH-48，SH-64，SH1-32，SH1-48，SH1-64；每种 PLC 可带最多 16 点的扩展模块一个（或一个模拟量模块），这样可组成最多达 80 点的系统。每种 PLC 的基本配置中按 I/O 点数的比例关系、供电电源以及 I/O 容量要求而派生出多个型号（例如：SH-32R1，SH-32R2，SH1-48R1，SH1-48R2 等等）。SH/SH1 系列 PLC 指令体系与 SZ－3/4 基本相同，编程器采用 S－20P-EX（或 S-10HP 或 S-200HP。本资料中以 S-20P-EX 为例进行说明）。SH/SH1 系列 PLC 的主要特点如下：

1 整体型结构，便于安装、接线；SH1 更采用可拆卸式端子台，方便用户使用；
2 备有多种型号，可根据需要经济选择；
3 有较快的处理速度，约 3ms/500 语；
4 采用 S 系列通用的编程语言，可利用原有软件资源；
5 级式与梯形图语言共用，特别是新的级式指令，使程序更简单；
6 有循环控制、子程序等控制指令和丰富的数据处理指令；
7 定时扫描功能，对应特殊、高速处理要求；
8 具有 2Kcps 的高速计数点 2 点，兼作外部中断点，配合使用；可有 8 种工作方式，当只使用 1 个高速计数器时，计数速度可达 5Kcps；
9 RUN 中改写程序方式（KEEP 方式），在运行中，可修改程序；
10 暂停功能，可控制机械停止时输出的 ON/OFF 情况；
11 程序存放采用 EEPROM，无需后备电池；
12 编程口兼作通讯口，可实现 CCM 协议、无协议通讯；
13 具有 4 点软件滤波功能；
14 口令功能，可有效保护程序资源不受侵害。支持 2 级口令功能。（SH V1.4 以前版本不支持 2 级口令功能。）
15 特殊扩展模块，可拓宽 SH 系列 PLC 的使用领域。
16 新的 SH1 系列在原 SH 系列的基础上，增加 3 位置运行模式开关，并采用可拆卸式端子台，更方便用户使用。（SH1 的性能规格单独列在第六章中。）

在阅读本手册时，需要时请参阅《S 系列编程手册》、《级式语言编程指导》、《S-10HP・S-200HP・S-20EX 操作手册》等技术资料。

特别注意事项

1　请按安装和设置的注意事项，进行准确设置和接线。
2　可编程序控制器（PLC），因使用方法不准确，也有可能成为危险装置，所以在系统设计方面，需要考虑采取不致于发生重大事故的必要措施。
在设计上，有必要保证即使 PLC 发生异常或故障，系统也能安全地停止工作。为了安全，
在有可能发生机械损坏、事故等的部分，请在外部设置联琐回路。
3　在不接编程器时，请不要将编程器连接电缆接在 CPU 上。不然，可能引起程序被破坏，产生误动作！

注　意

⑵本手册所载内容，因产品的改进，会有未经预告的规格变更，届时，请谅解。
⑶对本手册的内容，如发现有不明之处或错误之处，烦请与本公司销售部或各办事处联系。

修订履历

印刷日期	手册编号	修订内容	备注
1997.1	CKEM－1801A	新编第一版	
2001.7	KEW－M2211B	第二版 增加 H－6A1 内容	
2005．10	KEW－M2211C	第三版，新增 SH1 系列内容	

第一章　系统构成

1－1　系统构成图

PLC 作为一种采用微处理器技术的工业控制装置，其基本系统包括 CPU，输入/输出接口,系统程序和用户程序存储单元等部分，SH 系列 PLC 作为一个整体式固定 I/O 的 PLC，其内部也包含了这些功能部分。

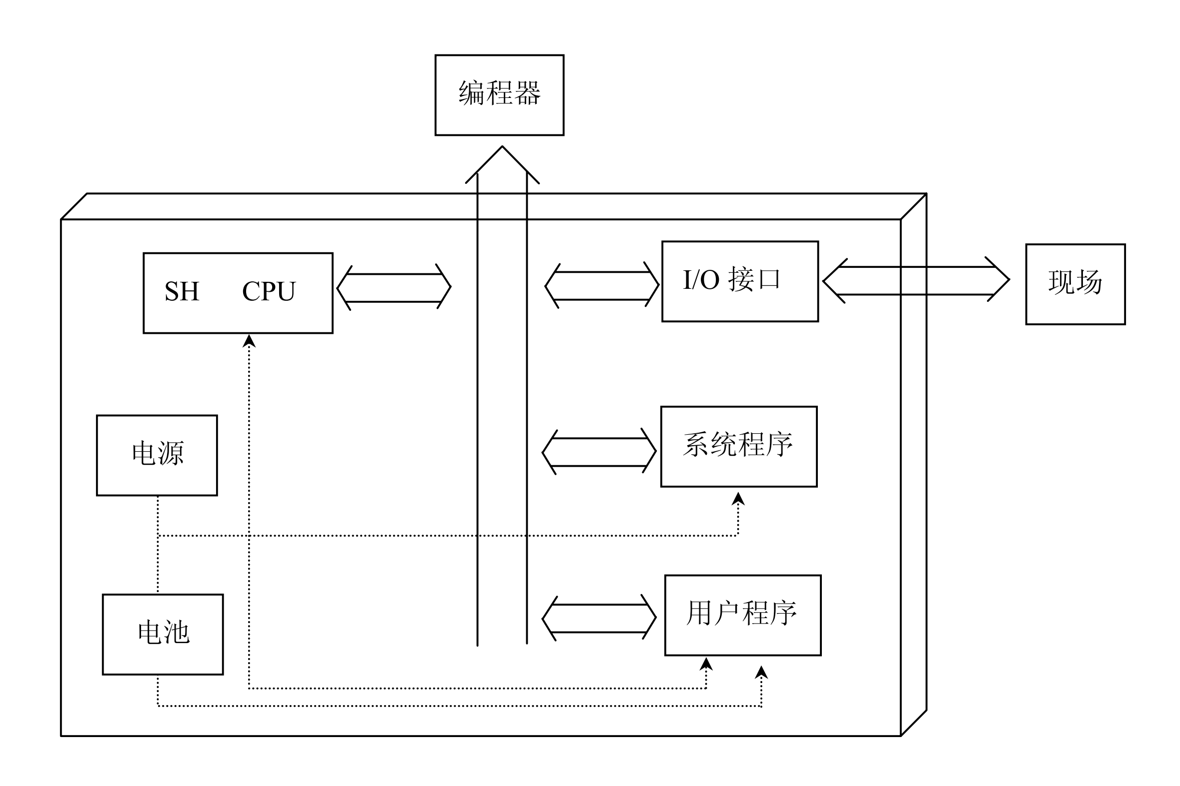


图 1－1　PLC 系统构成图

SH 系列 PLC，由基本单元和扩展模块 2 部分组成，其组成如下表所示：

表 1－1　SH 系列 PLC I/O 构成表

系列号	基本单元点数	扩展模块点数	最大点数
SH－32	32	8/16	48
SH－48	48	8/16	64
SH－64	64	8/16	80

1－1－1 基本构成

SH 系列 PLC 的基本单元即为其基本构成。

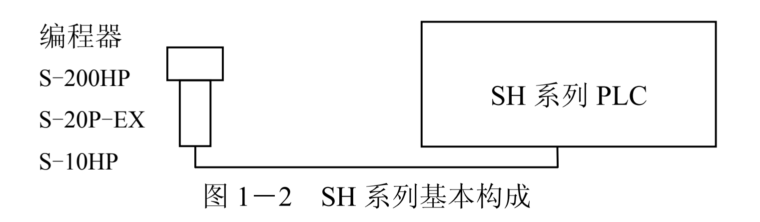


图 1－2 SH 系列基本构成

1－1－2 扩展构成

基本单元加上扩展模块，即为 SH 系列 PLC 的扩展构成。

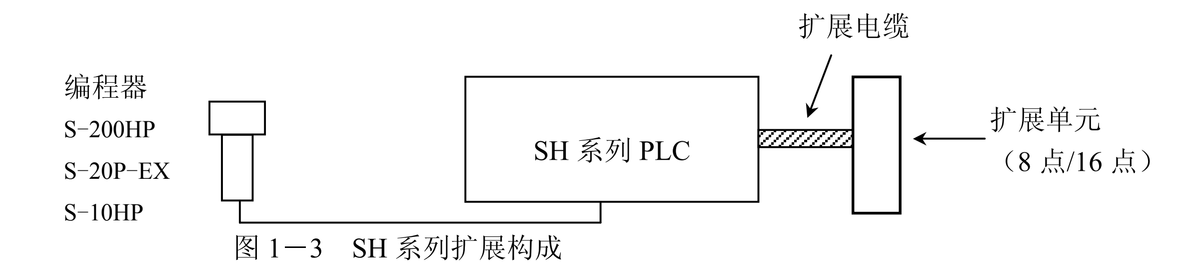


图 1－3 SH 系列扩展构成

1－2 基本单元

SH 系列 PLC 的基本单元共有 SH32、SH48、SH64 三种，不管是哪一种，其基本的外观是一致的，下页所示为 SH－32R1 的外观图。我们以此为例对 SH 系列 PLC 的基本单元作一说明。

SH－32R1 基本单元正面上部接线端为 AC85～264V 电源接线端、DC24V 传感器用电源接线端和输入（I0－I17）接线端；下部接线端为输出（Q0－Q17）接线端（C1、C2、C3、C4 公共端）。左侧边上为通用编程口；右上为扩展模块接口（通过扩展电缆连接）；正面左上的 16 个 LED 为输入点的通/断指示灯；左下的 16 个 LED 为输出点的通/断指示灯，在它边上的小盖板下是锂电池盒及锂电池；在左面左侧为 4 个 LED 状态指示灯。

★ 状态指示灯

在正面左侧的 4 个 LED 状态指示灯从上到下依次分别为：PWR（电源）、RUN（运行）、BATT（电池）、CPU，它们用于表示 SH32 的工作状态。

PWR： 绿色指示灯，监视内部 5V 直流电源供电状况。
ON： 表示内部＋5VDC 供电正常；
OFF： 表示内部＋5VDC 供电异常或无＋5VDC 供电。
RUN： 绿色指示灯，监视 CPU 工作状态。
ON： 表示 CPU 处于用户程序运行状态；
OFF： 表示 CPU 不处于用户程序运行状态。

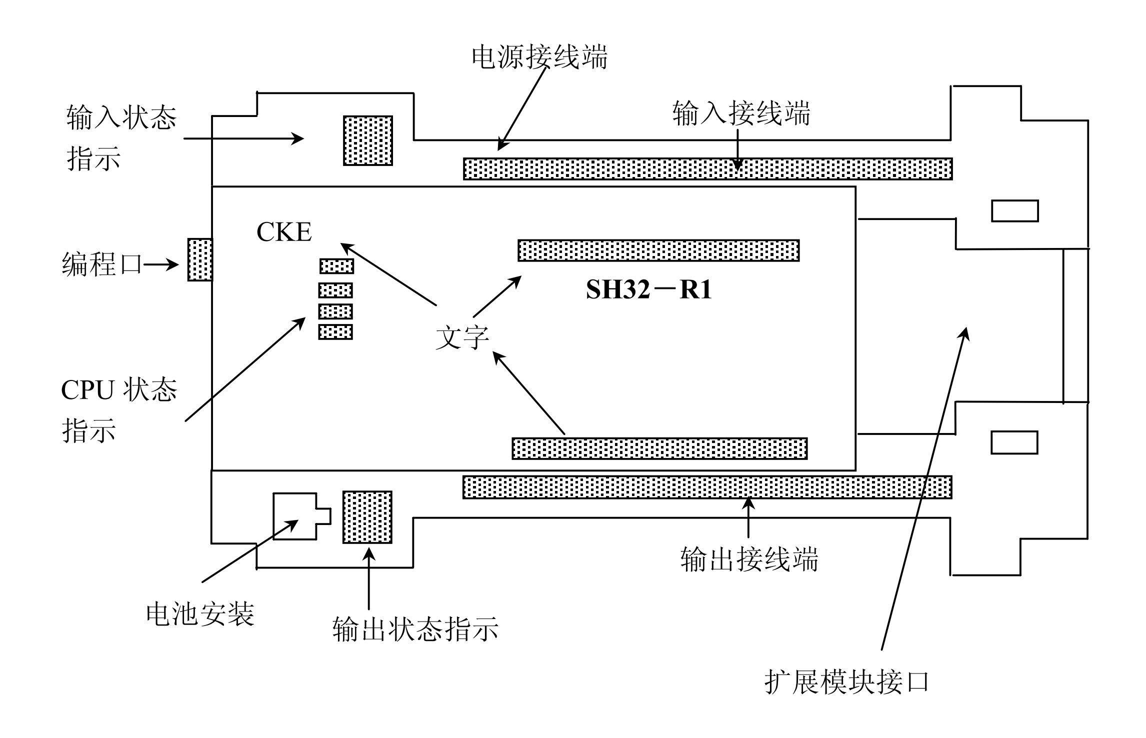




图 1－4 SH32－R1 外观图

BATT： 红色指示灯，锂电池欠压指示。
ON： 表示电池欠压；或在 R4172 中设定为无电池方式，而实际没有安装电池时，该灯也会亮；
OFF： 锂电池正常供电；
闪烁： 表示自检出错或受到干扰。
CPU： 红色指示灯，监视 CPU 的状态。
ON： 表示 CPU 工作出现异常（监视定时器超时等）；
OFF： 表示 CPU 工作正常。

注：绿色指示灯，在正常工作时为 ON；红色指示灯，在异常时为 ON。

★I/O 状态指示灯

在面板左上、左下的两组 LED 指示灯，分别用来指示输入 I0－I17/输出 Q0－Q17 的通、断情况，ON 表示对应的 I/O 点为导通状态，OFF 表示对应的 I/O 点为断开状态。

★面板上插座

在面板的右边为一 26 针针型插座，用于连接扩展电缆，进而连接 1 块 8 点或 16 点的扩展模块。

★侧面插口

在 SH32 的左侧面，有一通用编程口，它是一个 6 针电话插孔。它既是一个编程器连接口，可用于连接编程设备如手持编程器 S－200HP、S—20P、S—10HP 等；又是一 RS232C 格式串行通讯口，可连接上位计算机、串行打印机、条码读入机等具串行通讯功能的外部设备。

★锂电池

SH 系列 PLC 的用户程序是存放在 EEPROM 中的，无需电池保持，因而，在出厂时，SH 系列 PLC 并没有配用电池。当你由于某中原因需要配电池时，需要另外购买（型号：RB－9）。锂电池是安装在正面左下的一个按扣式盖板下的，锂电池的更换请参见本手册的 5－3 节。

★现场接线端子

在 SH 系列 PLC 的上、下两侧各有一排（24 个）接线端子，用于现场接线。下面说明 SH－32R1 的接线端子分配。

上侧的 I0－I17 共 16 个接线端，用于在各端子和 COM 端之间连接现场输入设备。其中，I0－I1 也可用于连接高速输入设备的输入端；I2－I5 可进行滤波时间设定（软件滤波）。＋24V 和 COM 端子用于对传感器一类有源外设提供供电电源，电压为＋24VDC，电流为[700mA－基本单元 24V 消耗－扩展单元 24V 消耗（最大）]。FG 端为保护接地端，用于连接至大地或机箱外壳。另外 2 个端子为输入电源端，用于连接 AC85～264V 输入电源。另 2 个端子为空端。

下侧的 Q0－Q17 共 16 个输出接线端，它们 4 个为一组分别用于与 COM1、COM2、COM3、COM4 公共端之间连接现场输出设备。另有 4 个空端子，不接任何设备。

1－3 扩展模块

每个 SH 系列 PLC 的基本单元可带一个扩展模块，SH 系列 PLC 的扩展模块有 8 点型和 16 点型两种。主要用于 I/O 容量的扩充，或增加特殊功能模块，例如模拟量输入/输出模块等。

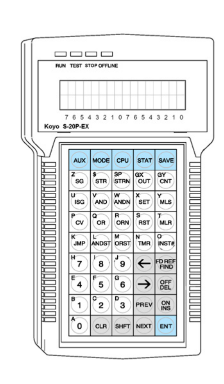
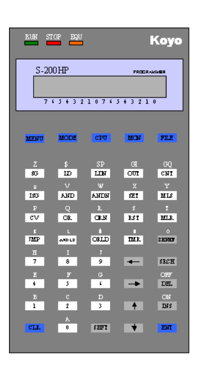
1－4　外围设备

SH 系列 PLC 的外围设备主要包括：

⑴手持式编程器 S-10HP、 S-200HP、S-20P-EX

SH 系列 PLC 的编程采用与 S 系列通用的手持式编程器 S-10HP、S-200HP 或 S-20P-EX。

该 3 种编程器通过编程电缆连接至 PLC 的 6 芯编程口，在 SH 正常运行时，编程器并不是必需的设备。

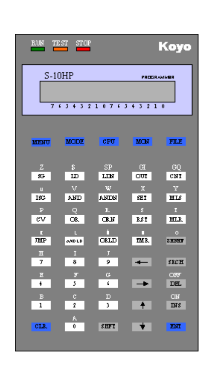


图 1－5　　手持式编程器 S-20P-EX、S-200HP、S-10HP

⑵计算机通用编程软件 S-62P、DirectSOFT

计算机编程软件安装于通用计算机上，通过 SH 通用编程口与 SH 系列 PLC 相连。通过计算机编程软件可以实现离线编程、在线编程、在线监控、使用状况报告、PLC 情况报告、PLC 参数设定、编写注释说明文档、程序/文档资料打印、文件管理、环境设定等功能。

S-62P 是早期 DOS 环境下的编程软件，基本不适用于目前流行的 Windows 操作系统。DirectSOFT 是适用于 Windows 环境的编程软件。

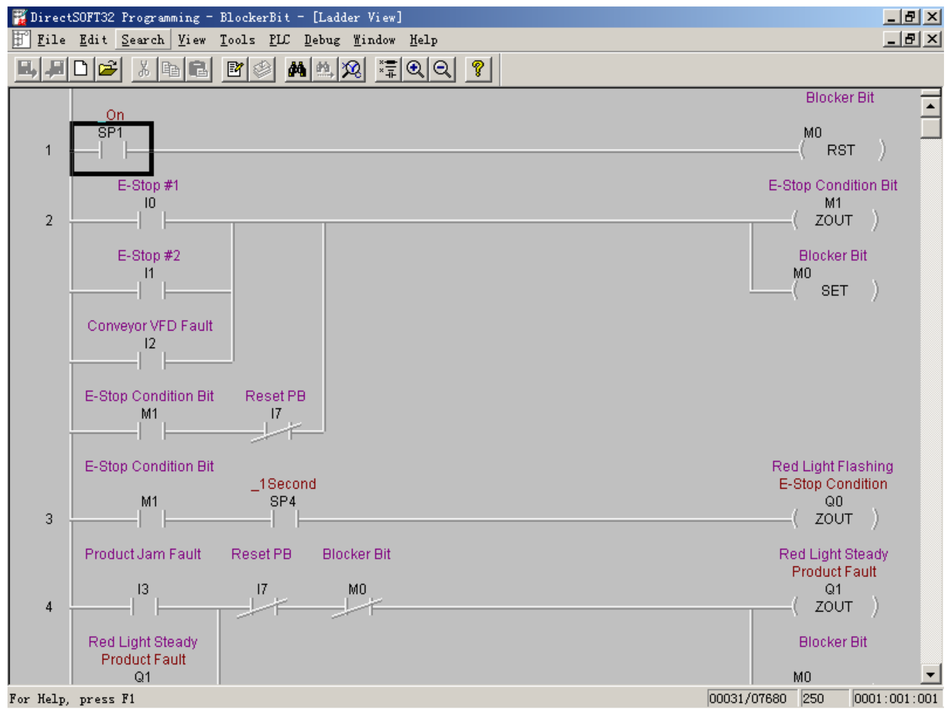


图 1－6　通用计算机编程软件 DirectSOFT

表 1－2　SH 系列 PLC 对应 S－20P 功能表

序号	功　能	备注
1	指令检索	
2	定义号检索	
3	程序追加/替换	
4	程序插入/删除	
5	文法检查（M21）	
6	指定定义号一起改变	
7	程序范围删除	
8	程序全部删除	
9	程序名编辑（M51）	
10	块监控	
11	寄存器监控（8、16、ASCⅡ监控）	
12	强制 ON/OFF	
13	RUN 中强制修改程序指令中的常数	
14	强制寄存器写入	
15	RUN 中模式选择	
16	STOP 中模式选择	
17	寄存器全部清零（M31） （包括 EEPROM 寄存器 R4000－R4157）	
18	RUN 中 T/C 经过值写入	
19	系统参数初始化（M54） （包括 R4160－R4177 的内容恢复为出厂配置）	
20	停电保持范围的设定（M57）	
21	暂停参数的设定（M58）	
22	W．DOG 的设定（M55）	
23	扫描时间显示（M53）	
24	CPU、编程器版本号显示（M61）	
25	CPU EEPROM→编程器 EEPROM（M71）	
26	CPU EEPROM←编程器 EEPROM（M72）	
27	CPU EEPROM↔编程器 EEPROM 比较（M73）	
28	口令登录/读出（M81）	
29	口令打开/关闭（M82/M83）	
30	RUN 中改写功能（KEEP 方式）	
31		
32		

表 1－3　SH 系列 PLC 对应 S－62P 功能表

主菜单	子菜单 1	子菜单 2	执行可否（○：可×：否）
回路表示			○
回路作成/追加	回路的追加（非级式）		○
	清除程序（非级式）		○
	先头回路的追加（非级式）		○
	最终回路的追加（非级式）		○
	定义号变更（非级式）		○
	回路修正（非级式）		○
	回路的追加/修正（级式）		○
	新规作成（级式）		○
使用状况	级的使用状况		○
	计数器/定时器使用状况	计数器	○
		定时期	○
	内部继电器使用状况		○
	输入的使用状况		○
	输出的使用状况		○
	GI 的使用状况		×
	GQ 的使用状况		×
	寄存器的使用状况	直接寄存器	○
		间接寄存器	○
监控	回路监控	回路监控	○
		级关联图	○
		级流程图监控（非级式）	×
		级流程图监控（级式）	○
	寄存器、I/O 地址监控		○
	TRAP 数据监控		×
	映射监控	位映射监控	○
		寄存器映射监控	○
		MC 寄存器映射监控	×
	智能模块 I/O 监控		×
	数据检索		×
	累加器、数据栈监控		×
	RUN 程序更换（全领域）		×
PC 情报	PLC 模式的变更		○
	连接 PLC 的变更	自连接 PLC	○
		PLC 连接 PLC	×
		上位连接 PLC（CCM）	○

续表

主菜单	子菜单 1	子菜单 2	执行可否（○：可×：否）
PC 情报	显示版本号		○
	日期、时间的表示和设定		×
	PLC 扫描时间的表示		○
	I/O 诊断的表示		×
	I/O 定义号的表示和指示		×
	GENIUS 连接状况		×
	I/O 定义号自动分配		×
	分配错误处理		×
	PLC 参数初始化		○
	系统构成表示		×
	口令（OPEN/CLOSE）		○
	履历表示	系统错误履历表示	×
		FALT 履历表示	×
		HISTORY 履历表示	×
	系统采样		×
	远程通讯 I/O 网状态		×
	特殊功能	SZ—4 特殊功能	×
		SZ—3 特殊功能	×
		MC/内藏存储器情报	×
PC 参数	GENIUS 参数设定		×
	特殊 GENIUS 设定		×
	CCM 局号设定		×
	参数初始化（S—62P）		○
	文件名		○
	设定口令		○
	I/O 定义号手动分配		×
	停电保持领域的设定/解除		○
	I/O 分配检查的指示		×
	暂停参数		○
	WATCH—DOG		○
信号名			○
文件管理	FD→S—62P	程序	○
		寄存器	○
		信号名	○
		PLC 参数	○
		程序+参数+寄存器	○

续表

主菜单	子菜单 1	子菜单 2	执行可否（○：可×：否）
文件管理	FD→S—62P	程序+参数	○
		MC 寄存器	×
	S—62→FD	程序	○
		寄存器	○
		信号名	○
		PLC 参数	○
		程序+参数+寄存器	○
		程序+参数	○
		MC 寄存器	×
	S—62P 和 FD 的比较	程序	○
		寄存器	○
		信号名	○
		PLC 参数	○
		MC 寄存器	×
	S—62P→PLC	程序	○
		寄存器	○
		信号名	×
		PLC 参数	○
		程序+参数+寄存器	○
		程序+参数	○
		MC 寄存器	×
	PLC→S—62P	程序	○
		寄存器	○
		信号名	×
		PLC 参数	○
		程序+参数+寄存器	○
		程序+参数	○
		MC 寄存器	×
	PLC 和 S—62P 比较	程序	○
		寄存器	○
		信号名	×
		PLC 参数	○
		MC 寄存器	×
	FD→PLC	程序	○
		寄存器	○
		信号名	×
		PLC 参数	○

续表

主菜单	子菜单 1	子菜单 2	执行可否（○：可×：否）
文件管理		程序+参数+寄存器	○
		程序+参数	○
		MC 寄存器	×
	PLC→FD	程序	○
		寄存器	○
		信号名	×
		PLC 参数	○
		程序+参数+寄存器	○
		程序+参数	○
		MC 寄存器	×
	PLC 和 FD 的比较	程序	○
		寄存器	○
		信号名	×
		PLC 参数	○
		MC 寄存器	×
	其它文件操作	文件一览表示	○
		文件拷贝	○
		文件删除	○
		文件名变更	○
		文件注释变更	○
		全部文件的拷贝	○
		格式化磁盘	○
		文件的合成（程序）	○
		文件的合成（信号名）	○
	S—61P→S—62P 文件转换	程序	○
		寄存器	○
		信号名	○
		PLC 参数	○
		MC 寄存器	×
打印	回路图打印		○
	指令语打印		○
	级关联图打印		○
	I/O 地址使用状况打印		○
	寄存器使用状况打印		○
	信号名打印		○
	功能号使用状况打印		○
	系统参数打印		○

续表

主菜单	子菜单 1	子菜单 2	执行可否（○：可×：否）
打印	寄存器内容打印		○
	级流程图打印（级式）		○
	级流程图打印（非级式）		×
环境设定	通讯口的设定		○
	打印机的设定		○
	驱动器/目录名的设定		○
	颜色的设定		○
	PLC 机种的选择		○
	表示形式的设定（非级式）		×
	表示形式的设定（级式）		○

表 1－4　SH 系列 PLC 对应 DirectSOFT 功能表

序号	功能	序号	功能
1	梯形图方式下的程序编辑（更改、追加、删除等）（离线方式下）	21	运行中修改程序功能
2	程序的梯形图显示	22	运行中程序的监视
3	程序的级式语言图形显示	23	口令编辑功能
4	程序的指令语显示	24	PLC 系统版本信息的显示
5	定义号交叉引用表显示	25	扫描时间的读出
6	程序的文法检查	26	暂停参数的设置
7	指令、定义号的检索	27	停电保持区域的设置
8	定义号成批替换	28	WDOG 设置
9	2 个程序内容的比较	29	寄存器全部清零
10	当前程序内容与磁盘保存内容的比较	30	程序全部删除
11	当前程序中指定文件的插入	31	定时器/计数器经过值清零
12	程序的磁盘保存、读出	32	PLC 系统配置信息的磁盘直接保存
13	程序的下载、上传	33	磁盘保存的系统配置信息直接写入 PLC
14	TISOFT 等其他类型文件的导入	34	PLC 运行中 I/O 状态的画面监视
15	程序编制信息的显示、编辑	35	强制 ON/OFF
16	存储器内容的编辑、显示	36	强制寄存器数据写入
17	回路注释的编辑、显示	37	运行中数据监视功能
18	定义号说明编辑、显示，包括：别名、接线信息、描述等 3 种	38	系统参数初始化（注意不恢复 R4160－R4177 的内容）
19	程序、注释、说明内容的打印存档。	39	程序显示中光标指定地址跳转功能。
20	PLC 运行状态的监控、更改	40	本软件显示的颜色、风格的设定

⑶操作显示单元 S-10D、CL-02/04DS

通过编程设定、可在操作显示单元 S-10D 上对普通 I/O、寄存器、定时器、计数器等进行实时监控，并可随时修改寄存器、定时器、计数器的当前值，并可修改 PLC 的日历、时钟。另外，S-10D 又可作为操作按扭使用。在 S-10D 上除了可显示数字数据外，它还可以显示文字，包括英文，日文以及汉字，并可显示系统错误履历和 FALT 履历。

CL-02/04DS 为汉字式操作显示单元，2 行汉字显示可实现对 PLC 数据的显示设定，并具有报警功能，它利用计算机上的信息组态软件平台完成对 CL-02/04DS 显示信息的设置工作。



图 1－7　操作显示设定单元 CL－02DS

⑷其它以 RS－232C 方式与 PLC 交换信息的装置。

SH 系列 PLC 除以上所列外设外，它通过串行通讯口还可与其它的串行通讯设备连接，例如：GC 系列触摸显示屏、串行打印机、条码读入机等。



GC 系列触摸显示屏

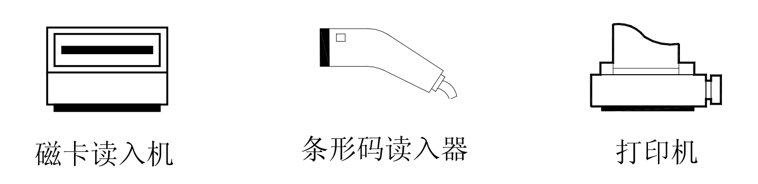
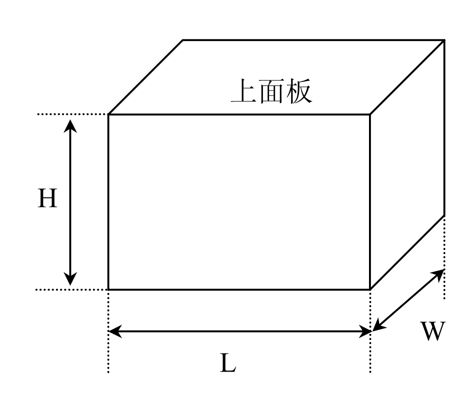


图 1－8　　其它串行通讯设备

1－5　外形尺寸图

SH32、SH48、SH64 由于其各自的 I/O 点数不同，因而其外形尺寸也各不相同。

基本单元外型示意图



扩展模块外型示意图

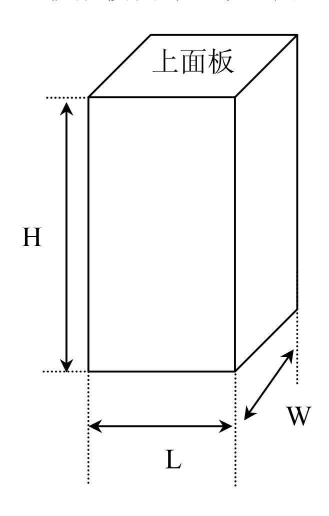


图 1－9　SH 系列外形尺寸图

各系列 PLC 基本单元及扩展模块的外型尺寸如下表所示：（单位：mm）

表 1－4　SH 系列外形尺寸

型号	长（L）	宽（W）	高（H）
SH32	200	125	100
SH48	250	125	100
SH64	315	125	100
扩展模块	100	125	100

第二章　系统规格

2－1　一般规格

工作温度		0℃ — 60℃	
存放温度		－25℃ — 70℃	
湿度（无凝露）		5 — 95%	
供电电源 *1		AC85V ～264V	DC24V
频率		47 — 63HZ	
耐压		AC 1500V 1min	
绝缘		DC 500V 20MΩ以上	
三基抗干扰（带扩展模块）		干扰脉冲：幅度 1000V，脉宽 1μs，频率 100HZ 的矩形波上升沿 1ns，施加端子：AC～AC，AC～FG	
环境气体		无腐蚀性气体	
振动		符合 GB2423.10－81FC 试验规定	
冲击		在三个相互垂直的每个轴上偶然振幅为 15g，11ms 半正弦波	
电源瞬间中断		≤0.5 个交流周期：持续时间≥1S	
典型电池寿命		2 － 5 年（出厂时为无电池方式）	
存放电池寿命		8 － 10 年	
最大消耗功率		40VA	
通讯口		6 芯通讯电话插口，可接 S-10HP、S-00HP、S-20P-EX 及其它串行通讯设备	
编程器		光洋（KOYO）S-10HP、 S-200HP、S-20P-EX S-62P、DirectSOFT（计算机编程软件）	
外形尺寸（长×宽×高）	SH－32	200mm×125 mm×100 mm	
	SH－48	250mm×125 mm×100 mm	
	SH－64	315mm×125 mm×100 mm	
	扩展模块	100mm×125 mm×100 mm	
安装方式		导轨式安装或螺钉安装	

*1：对于 SH32，可能会有 110V/220V 电源选择型产品。

2－2　性能规格

项　　目		规　　格	
程序执行方式		循环扫描方式及定时扫描方式	
I/O 传送方式		成批传送方式和直接输出并用及中断功能	
编程语言		梯形图、级式并用	
命令种类		135 条（顺序 52、控制 23、数据处理 60）	
处理速度		平均 4.7μs/语，500 语约需 3ms	
停电保持		可选加电池（程序保持无需电池），保持区域由参数设定	
用户程序容量		2560 语，EEPROM 保存（V2.0 以前版本 2048 语）	
I/O 点数（I、Q）		SH－32：32 点（基本）扩展 8 点或者 16 点	
		SH－48：48 点（基本）扩展 8 点或者 16 点	
		SH－64：64 点（基本）扩展 8 点或者 16 点	
内部线圈点数（M）		256 点	
级（S）		256 点	
移位寄存器		内部线圈作为移位对象	
定时器（T）	点数	128 点（V2.0 以前版本 64 点）	
	规格	100 ms 定时器：设定时间 0.1～999.9 秒 10 ms 定时器：设定时间 0.01～99.99 秒 100 ms 累计定时器：设定时间 0.1～9999999.9 秒 10 ms 累计定时器：设定时间 0.01～999999.99 秒	
计数器（C）	点数	128 点（V2.0 以前版本 64 点）	
	规格	4 位 BCD 加法计数器：设定值 0～9999 8 位 BCD 加减计数器：设定值 0～99999999	
数据寄存器数（R）		1024 字，不含 T/C 经过值，特殊寄存器	
特殊线圈（SP）		128 点	
EEPROM 寄存器（R）		128 字	
特殊寄存器（R）		112 字	
编程口规格 兼作通讯口		作编程口使用时	作通讯口使用时
	信号	RS—232C 标准（非绝缘）	
	传送速度	9600BPS	由 R4171 设定
	传送距离	3m 以下	15m 以下
	连接	六针电话插座	
	连接设备	S－20P，S－62P	串行通讯设备
	数据形式	HEX	ASCⅡ、HEX 可选
	局号设定	固定	特殊寄存器设定
	协议	编程器专用协议	CCM 通讯（仅从机功能） A/B 型、无协议通讯
	出错校验	————	奇偶、LRC、CCM 出错码 成功传送次数、重发次数
高速计数器/外部中断		8 种方式，详见后面	
定时扫描间隔设定		（0－99）×2ms 可设定	
软件滤波输入点		4 点（0－99）×4ms 可设定	
保护方式		2 级口令功能（V1.4 以前版本不支持 2 级口令功能，仅有 1 级口令。）	
自诊断功能		上电自检、电池电压低、监控定时器、语法检查等。	

2－3　I/O 规格

2－3－1 型号构成

SH 系列 PLC 根据其 I/O 点数等的不同，可分成许多型号，详见下表。

⑴基本单元

序号	点数	产品规格	型号	备注
1	32	16 点 DC24V 输入，16 点继电器输出，AC85V－264V 电源	SH－32R1	
2	32	16 点 DC24V 输入，16 点晶体管输出，AC85V－264V 电源	SH－32T1	
3	32	16 点 DC24V 输入，16 点继电器输出，DC24V 电源	SH－32R1－C	
4	32	16 点 DC24V 输入，16 点晶体管输出，DC24V 电源	SH－32T1－C	
5	32	20 点 DC24V 输入，12 点继电器输出，AC85V－264V 电源	SH－32R2	
6	32	20 点 DC24V 输入，12 点晶体管输出，AC85V－264V 电源	SH－32T2	
7	32	20 点 DC24V 输入，12 点继电器输出，DC24V 电源	SH－32R2－C	
8	32	20 点 DC24V 输入，12 点晶体管输出，DC24V 电源	SH－32T2－C	
9	48	24 点 DC24V 输入，24 点继电器输出，AC85V－264V 电源	SH－48R1	
10	48	24 点 DC24V 输入，24 点晶体管输出，AC85V－264V 电源	SH－48T1	
11	48	24 点 DC24V 输入，24 点继电器输出，DC24V 电源	SH－48R1－C	
12	48	24 点 DC24V 输入，24 点晶体管输出，DC24V 电源	SH－48T1－C	
13	48	28 点 DC24V 输入，20 点继电器输出，AC85V－264V 电源	SH－48R2	
14	48	28 点 DC24V 输入，20 点晶体管输出，AC85V－264V 电源	SH－48T2	
15	48	28 点 DC24V 输入，20 点继电器输出，DC24V 电源	SH－48R2－C	
16	48	28 点 DC24V 输入，20 点晶体管输出，DC24V 电源	SH－48T2－C	
17	64	32 点 DC24V 输入，32 点继电器输出，AC85V－264V 电源	SH－64R1	
18	64	32 点 DC24V 输入，32 点晶体管输出，AC85V－264V 电源	SH－64T1	
19	64	32 点 DC24V 输入，32 点继电器输出，DC24V 电源	SH－64R1－C	
20	64	32 点 DC24V 输入，32 点晶体管输出，DC24V 电源	SH－64T1－C	
21	64	36 点 DC24V 输入，28 点继电器输出，AC85V－264V 电源	SH－64R2	
22	64	36 点 DC24V 输入，28 点晶体管输出，AC85V－264V 电源	SH－64T2	
23	64	36 点 DC24V 输入，28 点继电器输出，DC24V 电源	SH－64R2－C	
24	64	36 点 DC24V 输入，28 点晶体管输出，DC24V 电源	SH－64T2－C	

注：基本单元型号命名规则如下：

SH－##※￥－C

其中：SH：产品系列号

##：两位 10 进制数，表示基本单元点数

※：一位英文字母，“R”表示输出为继电器；“T”表示输出为晶体管

￥：一位数字，同类型 PLC 中，依 I/O 所占比例或开发顺序而定

－C：表示 DC24V 供电，没有时表示 AC85V－264V 供电。

对于 SH－32 型可能会有 AC110V/220V 选择型产品。

⑵扩展模块

序号	点数	产品规格	型号	备注
1	16	8 点 DC24V 输入，8 点继电器输出，无需电源	H－16CDR1	
2	16	8 点 DC24V 输入，8 点晶体管输出，无需电源	H－16CDD1	
3	16	16 点 DC24V 输入，无需电源	H－16ND1	
4	16	16 点继电器输出，无需电源	H－16TR1	
5	16	16 点晶体管输出，无需电源	H－16TD1	
6	8	8 点 DC24V 输入，无需电源	H－8ND1	
7	8	8 点继电器输出，无需电源	H－8TR1	
8	8	8 点晶体管输出，无需电源	H－8TD1	
9		4 通道模拟量输入，2 通道模拟量输出	H-6A1	
10	16	12 点 DC24V 输入，4 点继电器输出，无需电源	H－16CDR2	需要时可以开发。
11	16	12 点 DC24V 输入，4 点晶体管输出，无需电源	H－16CDD2	
12	16	4 点 DC24V 输入，12 点继电器输出，无需电源	H－16CDR3	
13	16	4 点 DC24V 输入，12 点晶体管输出，无需电源	H－16CDD3	
14	8	4 点 DC24V 输入，4 点继电器输出，无需电源	H－8CDR1	
15	8	4 点 DC24V 输入，4 点晶体管输出，无需电源	H－8CDD1	

注：扩展模块型号命名规则如下：

H－##＄※￥

其中：H：产品系列号

##：两位 10 进制数，表示扩展模块的总点数（高位是 0 时省略）

＄：一位英文字母，用来区分是输入还是输出模块

N：输入型；

T：输出型；

C：混合型

※：一位英文字母，表示输入、输出种类（混合型时，按输入、输出顺序用 2 字母表示）

A：AC；

D：DC；

E：AC/DC；

R：继电器

￥：一位数字，同类型模块中，依 I/O 所占比例或开发顺序而定

另：对于特殊型扩展模块，其型号据功能而定。

⑶I/O 定义号分配

SH 系列 PLC 对输入/输出定义号采用分别编号的原则进行定义号分配。其基本单元的输入从 I0 开始顺次往下分配；输出从 Q0 开始顺次往下分配；输入型扩展模块从 I60 开始顺次往下分配；输出型扩展模块从 Q60 开始顺次往下分配。SH 系列 PLC 定义号分配详见下表。

机种	I/O 比例	输入定义号（I）	输出定义号（Q）
SH－32	16/16	I00－I17	Q00－Q17
	20/12	I00－I23	Q00－Q13
SH－48	24/24	I00－I27	Q00－Q27
	28/20	I00－I33	Q00－Q23
SH－64	32/32	I00－I37	Q00－Q37
	36/28	I00－I43	Q00－Q33
扩展模块	04/04	I60－I63	Q60－Q63
	08/00	I60－I67	……
	00/08	……	Q60－Q67
	16/00	I60－I77	……
	00/16	……	Q60－Q77
	08/08	I60－I67	Q60－Q67
	04/12	I60－I63	Q60－Q73
	12/04	I60－I73	Q60－Q63

注：（1）SH 系列 PLC 的 I/O 定义号是以 8 进制形式表示的。

（2）SH 系列 PLC 的 I/O 定义号范围为 I00－I77；Q00－Q77。上述各机种中未使用的 I、Q 定义号均可作为高速内部线圈使用，该内部线圈比 M 的处理速度快，建议用户尽可能地先用 I、Q 的空号作为内部线圈作用，然后再用 M 定义号。

（3）对于特殊型扩展模块，其 I/O 定义号参见各模块说明。

2－3－2 工作性能

⑴基本工作性能参数

下表所列为 SH 系列 PLC 电流消耗表：

整机最大消耗电流（含 S－20P）	型号	5V 消耗电流（mA）	9V 消耗电流（mA）	24V 消耗电流（mA）	最大功耗（W）
32 点用线性电源 48/64 点用开关电源	SH－32R1	260	726	197	
	SH－32R2	260	636	247	
	SH－32T1	321	379	248	
	SH－32T2	306	376	285	
	SH－48R1	280	636	296	
	SH－48R2	280	546	346	
	SH－48T1				
	SH－48T2				
	SH－64R1	300	816	395	
	SH－64R2	300	726	444	
	SH－64T1				
	SH－64T2				
扩展模块 消耗电流	H－8TR1	20	240		2.26
	H－8TD1	20	55	45	1.675
	H－8ND1	55		120	3.155
	H－8CDR1	35	120	60	2.695
	H－8CDD1	35	26	85	2.449
	H－16TR1	30	480		4.47
	H－16TD1	30	105	90	3.255
	H－16ND1	105		240	6.285
	H－16CDR1	65	240	120	4.93
	H－16CDR2	85	120	180	5.825
	H－16CDR3	50	360	60	5.365
	H－16CDD1	65	55	165	4.09
	H－16CDD2	85	30	205	5.615
	H－16CDD3	50	80	130	4.78

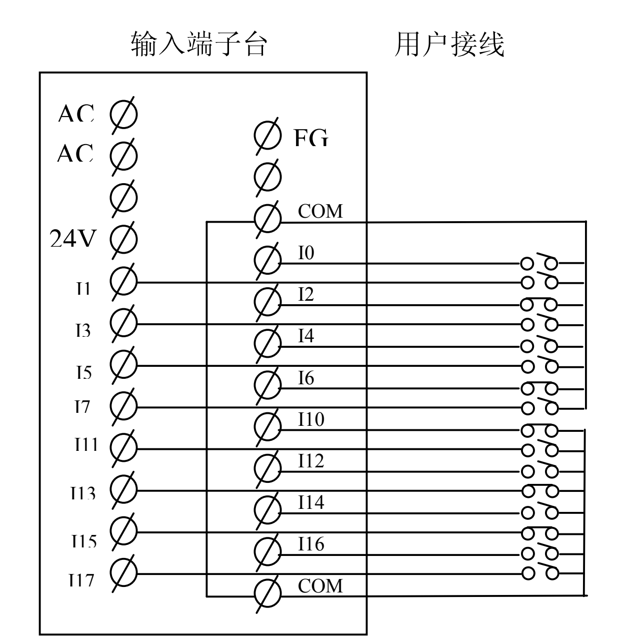
基本工作性能

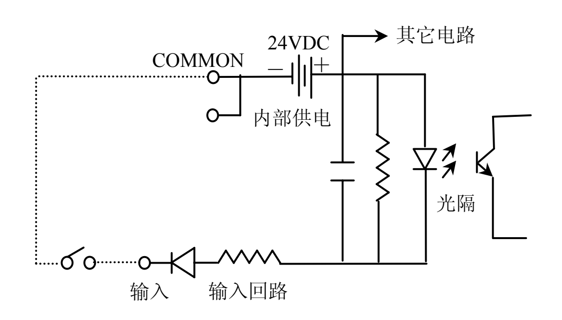
I/O 状态显示	对应 I/O 各位 ON 时灯亮 基本单元为软件扫描点灯，扩展模块为硬件点灯。
锂电池监视临界电压	2.3V～2.7V
电池消耗电流	10μA 以下
传感器用 24V 电流容量	700mA－基本单元 24V 消耗－扩展模块 24V 消耗
报错显示	进行规定的报错显示
方式切换	用编程器进行

⑵DC24V 输入回路电气性能

输入点数最多	SH32	SH48	SH64	扩展模块
	20 点	28 点	36 点	16 点
对应输入信号源	对于无电压接点和集电极开路的 ON/OFF 信号，具有耐压 DC40V、电流 30 mA 以上的开关容量			
输入 ON 电流	5mA 以上			
输入 OFF 电流	1mA 以下			
输入 ON 电压	3V 以上			
输入 OFF 电压	19V 以下			
输入端子开路电压	DC　＋24V			
ON 延迟时间	3.0～15.0mS			
OFF 延迟时间	4.0～15.0mS			

输入端子台　　　　用户接线

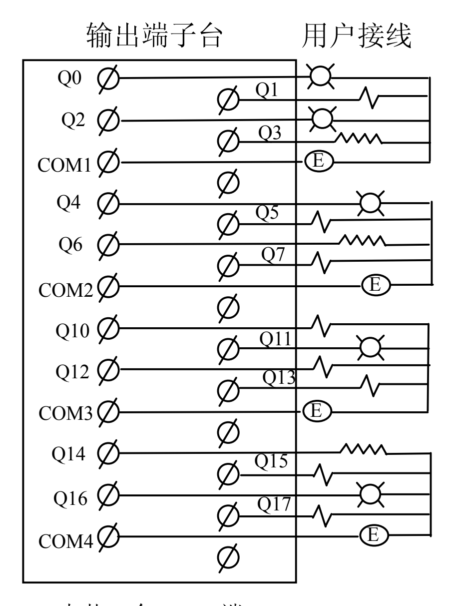




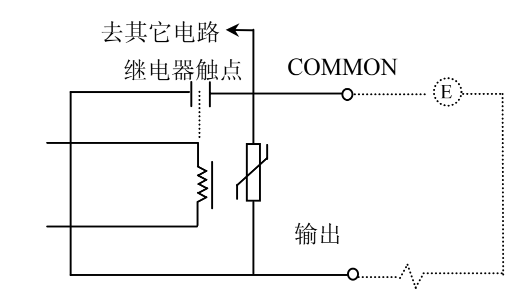
⑶继电器输出回路电气性能

输出点数最多	SH32	SH48	SH64	扩展模块
	16 点	24 点	32 点	16 点
工作电压	AC　85～264V　　DC　5～30V			
交流频率	47～63Hz			
最大电流*	2A（阻性）；　每组 8A（最大）			
最大漏电流（跨接触点）	0.1mA（AC220V）			
最大开关容量	a.阻性负载：220V　AC　2A			
	28V　DC　2A			
	b.感性负载：220V　AC　0.25A			
	28V　DC　0.25A			
最小开关容量	DC　5V　10mA			
OFF－ON 响应	10ms（最大）			
ON－OFF 响应	4ms（最大）			
保险丝（外接，推荐）	每个负载串接 2A 保险丝			
内部功耗	9VDC　每一路为 22.5mA			

*建议感性负载使用最大电流为 0.25A



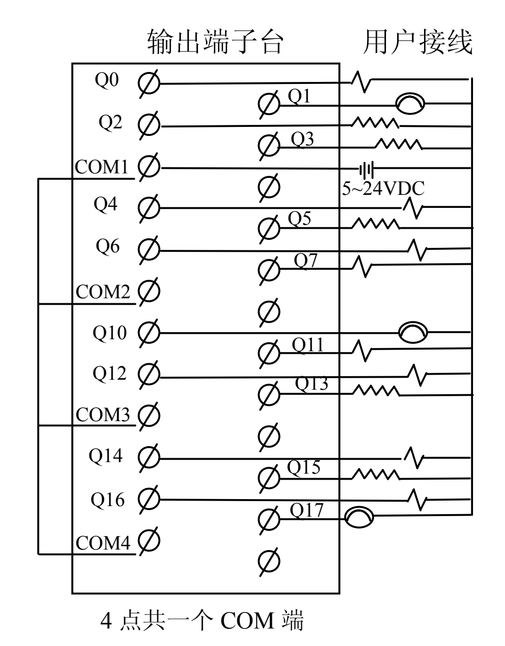
4 点共一个 COM 端



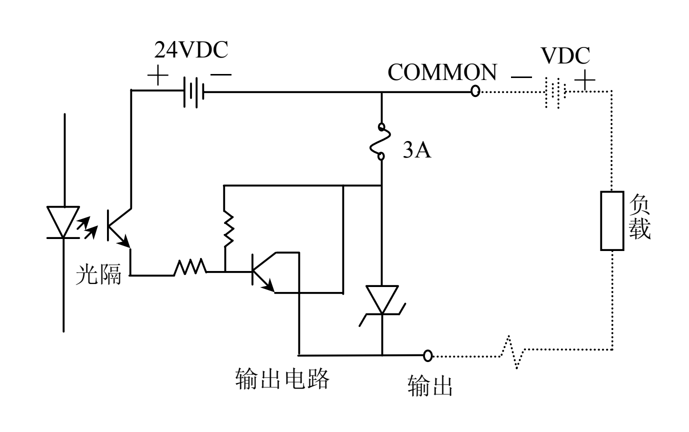
⑷晶体管输出回路电气性能

输出点数 最多	SH32	SH48	SH64	扩展模块
	16 点	24 点	32 点	16 点
输出状态	NPN 集电极开路输出			
开关容量	D24V　0.5A			
漏电流	100μA 以下（外加电压 DC40V）			
残余电压	2.0V（0.5A）			
允许峰值电压	DC45V（包含纹波的负载电源峰值电压）			
ON 延迟时间	0.5mS 以下			
OFF 延迟时间	0.5mS 以下			
内部 5VDC 消费电流	3.9mA/回路			
内部 24VDC 消费电流	3.2mA/回路			
保险丝	3A（每 8 点回路的 COM 端焊装一个保险丝）			

注：每个 COM 回路上的总电流不要超过 2A。



4 点共一个 COM 端



2－3－3 基本单元规格

SH 系列 PLC 的基本单元，按其工作电源、I/O 点数以及 I/O 回路类型的不同分成多种机型，具体参见 2－3－1。对于 SH 系列 PLC，虽然其型号较多，但其编程口、输入电源等的电气特性是基本相同的，下面首先对 SH 系列 PLC 的共性部分作一介绍。

2－3－3－1　通用编程口

SH 系列 PLC 的编程口为一六针电话插座，它既是编程口，可连接编程设备例如手持式编程器 S-10HP、S-200HP、S-20P-EX，计算机编程软件 S-62P、DirectSOFT，又可作为通用通讯口使用，连接 RS－232C 规格的串行通讯设备例如：个人计算机、串行打印机、条码读入机等，进行 CCM 协议、A/B 型协议或无协议通讯。

1.　通讯规格

6 5 4 3 2 1	引脚号	信号
	1	GND
	2	＋5V
	3	RX
	4	TX
	5	RTS（仅 CCM 网络时）
	6	ONLINE（接地时表示编程器，其它通讯时请不要接地。）

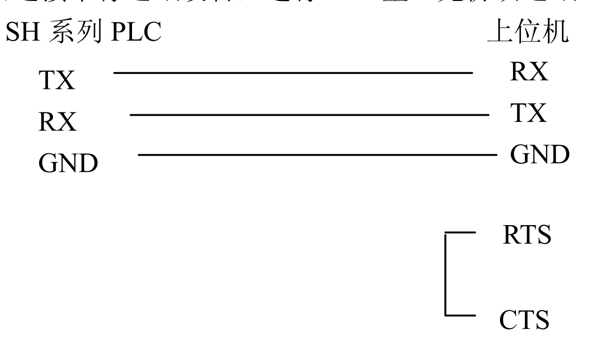
2.　通讯电缆连接例（各引脚号没有给出，必要时，请参阅相应资料）

★ 连接编程器 S－20P、显示设定单元 S－10D 等本公司专用设备时，请使用标准电缆 Z－20JP。

★进行 CCM 通讯时

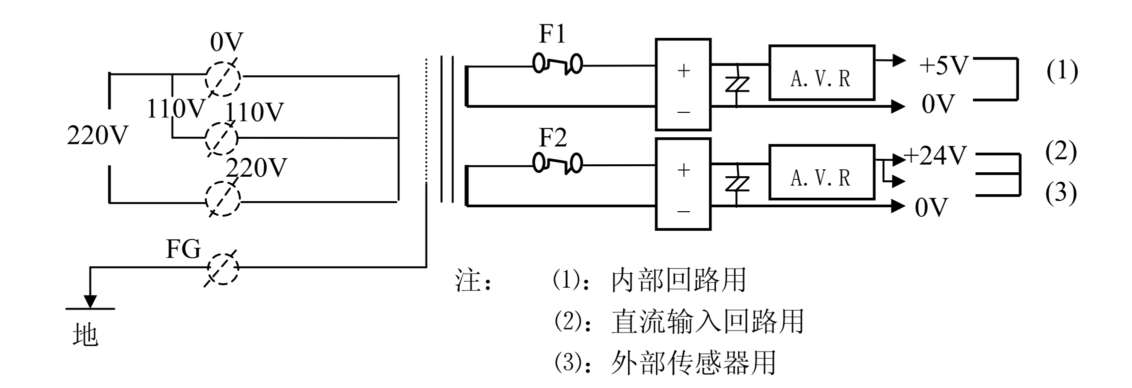


★连接串行通讯设备，进行 A/B 型、无协议通讯时



2－3－3－2　电源回路（AC 型）

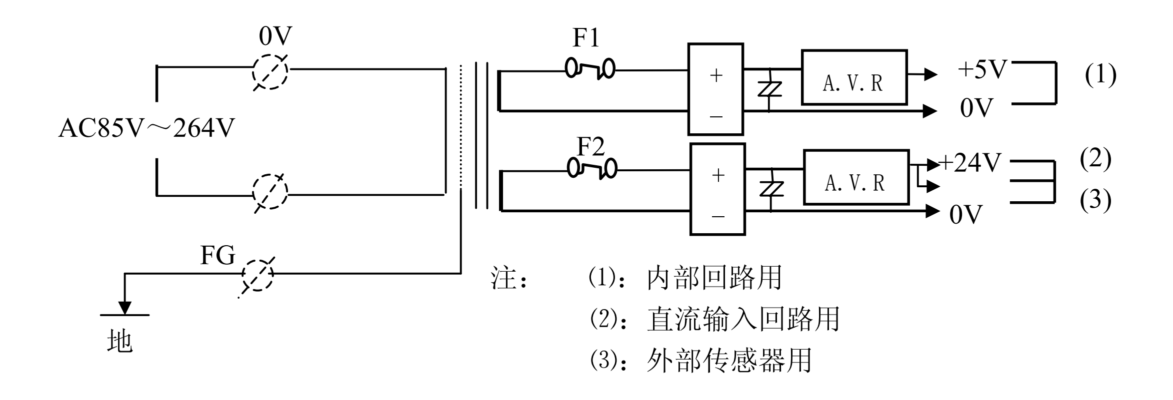
（一）、线性电源（SH32）



线性电源型 SH 系列 PLC 电源回路图

电源电压	AC110V/AC220V±15%
频　　率	47－63Hz
功　　耗	30VA

（二）、开关电源（SH32/48/64）



开关电源型 SH 系列 PLC 电源回路图

电源电压	AC85V/AC264V±15%
频　　率	47－63Hz
功　　耗	40VA

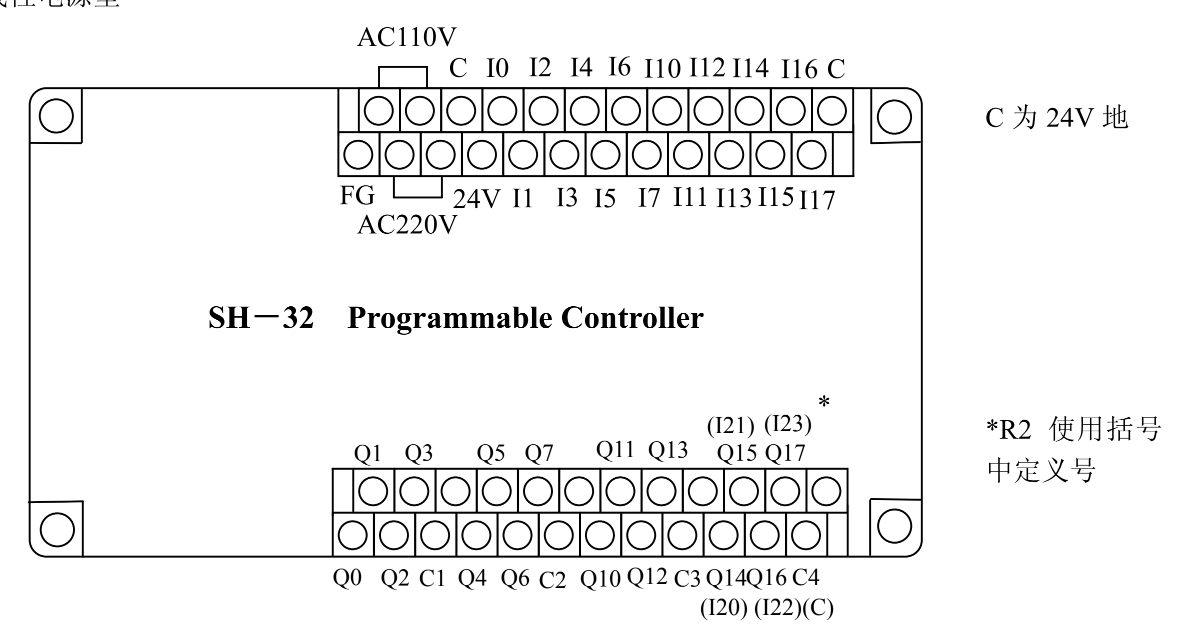
2－3－3－3　SH 系列 PLC 端子台定义（AC 型）

SH 系列的端子台分配如下，对于输入及晶体管输出，每 4 点分配一个 COM 端，但这些 COM 端内部互连，每 4 个继电器输出为一组共用一个公共点，各组间相互独立。

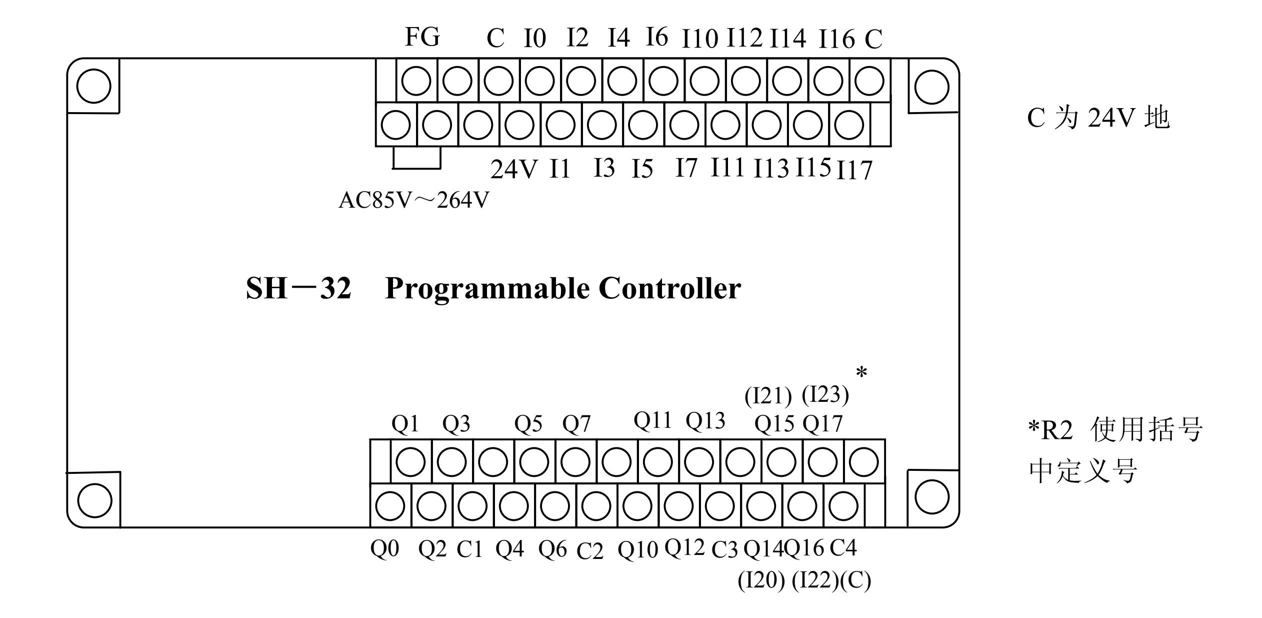
1.SH32 系列

对于 SH32 系列，AC 型电源分 AC110V/220V 选择型和 AC85V～264V 两种，即线性电源和开关电源型两种产品，初期为线性电源型，现为开关电源型。

线性电源型

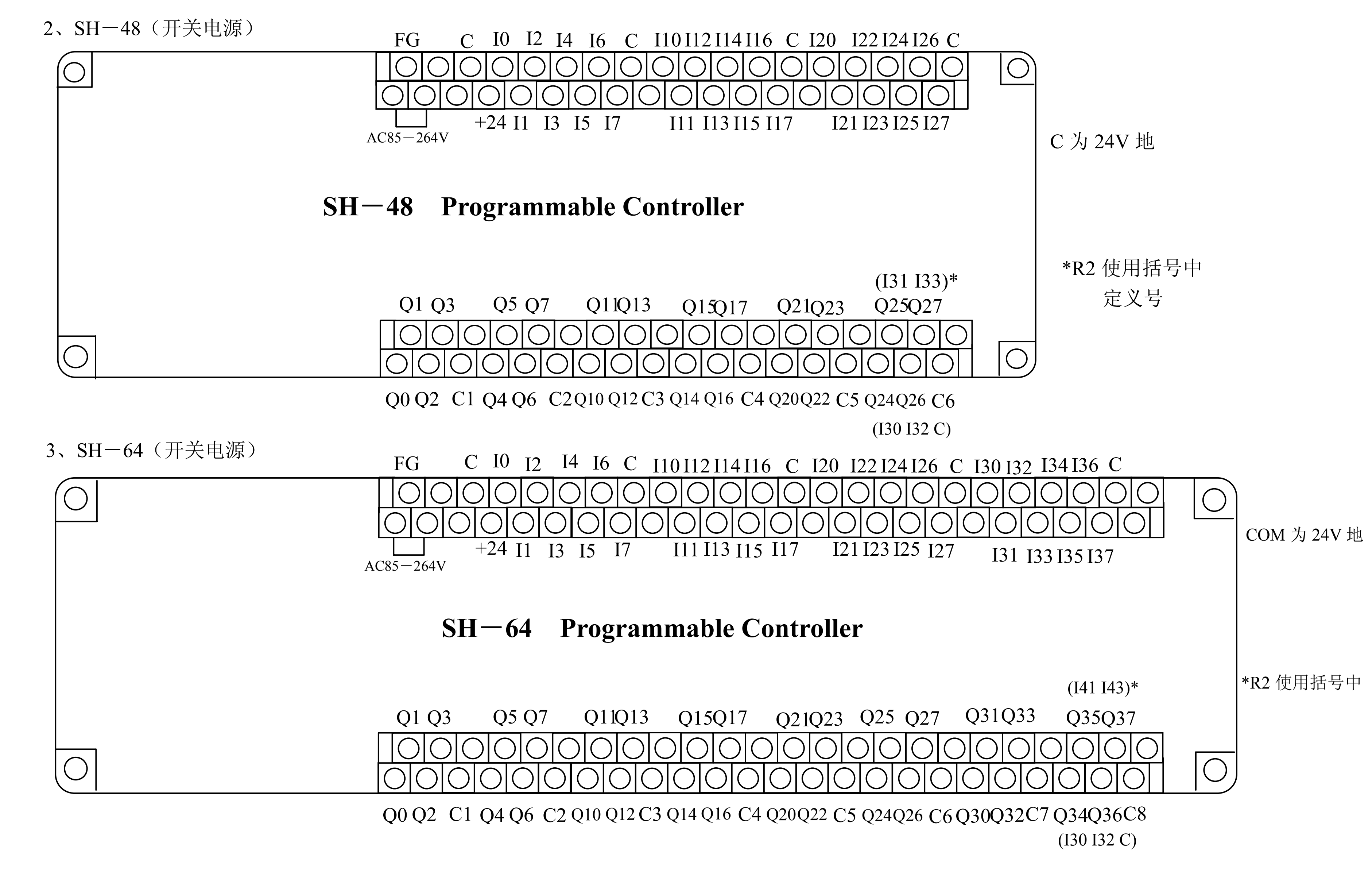


开关电源型



2、SH－48（开关电源）

3、SH－64（开关电源）



2－3－4 扩展模块规格

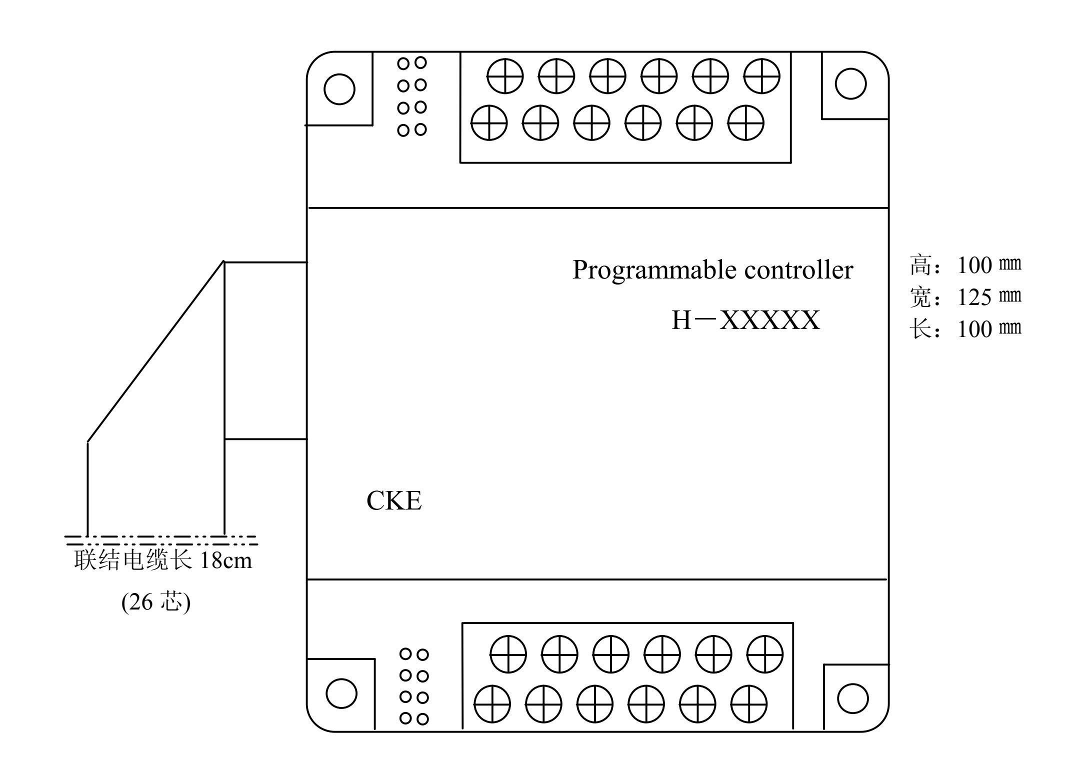
SH 系列 PLC 的扩展模块按其类型分普通型 I/O 和特殊型 I/O 模块，这儿对普通型 I/O 扩展模块作一介绍，对于特殊型 I/O 模块不作详细介绍，使用时请参照其对应的技术资料。

普通型 I/O 扩展模块据 I/O 点数及比例又分成好多类型，具体参见 2－3－1。

扩展模块通过一电缆连接到 SH 基本单元上，每一基本单元仅能连一个扩展模块。扩展电缆是做在扩展模块上的，无需另配。SH 基本单元通过扩展电缆和 I/O 扩展模块交换数据且为其提供 5V，9V，24V 电源，I/O 扩展模块无需另加电源。

2－3－4－1 扩展模块外形

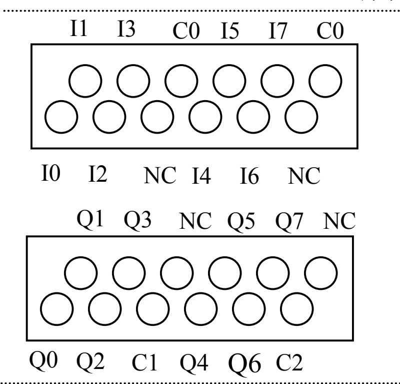
不管是 8 点还是 16 点扩展模块，其外形尺寸是一致的，只是在端子台的安排上略有不同，下面为扩展模块的基本外形。



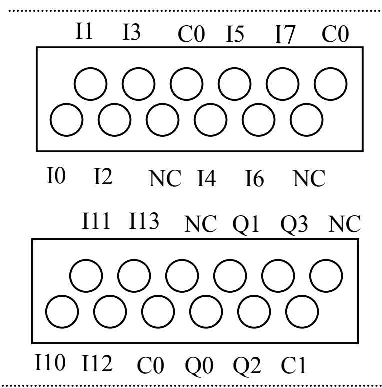
2－3－4－2　端子台分配

所有 DC 型输入及晶体管输出每 4 点分配 1 个 COM 端子，但这些 COM 端内部互连。每 4 个继电器输出为一组，共用一个公共点，各组间相互独立。各普通型扩展模块的端子台分布图如下：

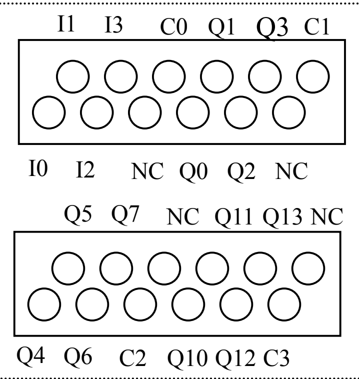
1、H－16CDR1、H－16CDD1 端子分配如下：



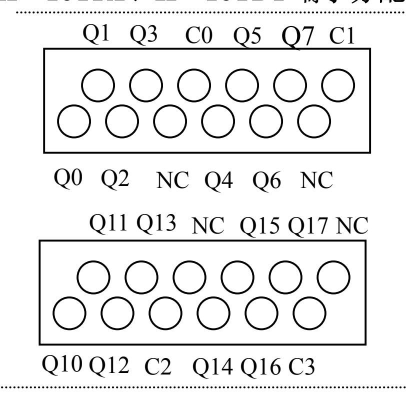
2、H－16CDR2、H－16CDD2 端子分配如下：



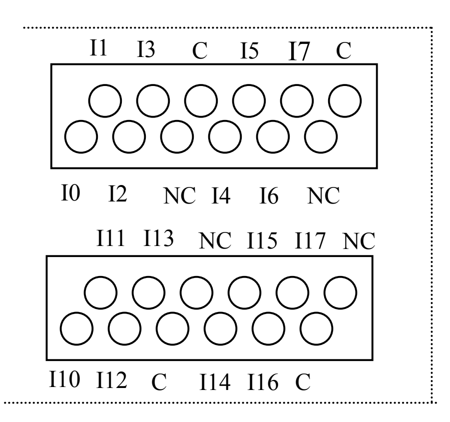
3、H－16CDR3、H－16CDD3 端子分配如下：



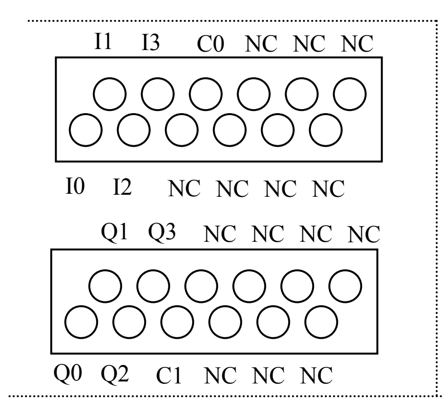
4、H－16TR1、H－16TD1 端子分配如下：



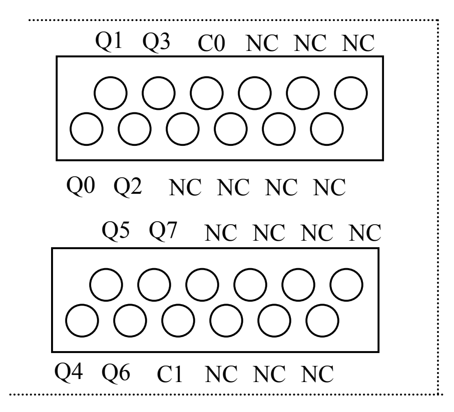
5、H－16ND1 端子分配如下：



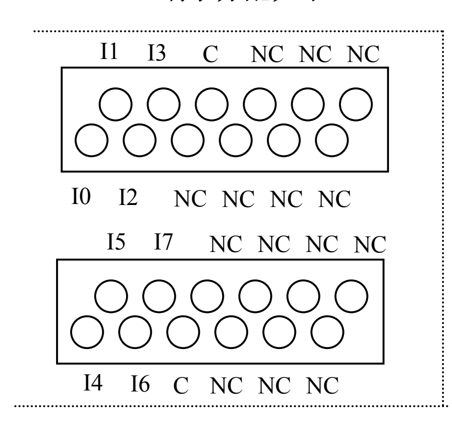
6、H－8CDR2，H－8CDD2 端子分配如下：



7、H－8TR1，H－8TD1 端子分配如下：



8、H－8ND1 端子分配如下：



2－3－5 机器构成一览

类 别	名 称	型 号	说 明
基本单元	共 24 种，具体参见 2－3－1 节的（1）		
扩展模块	共 15 种，具体参见 2－3－1 节的（2）		
外围设备	指令语编程器	S－10HP、S－200HP、S－20P	编程、监控、EEPROM 写入（附 Z－20JP）
	计算机编程软件	S－62P、Directsoft	ON/OFF－LINE 编程、监控、打印输出
	操作显示面板	S－10D	监控，设定置改变、报文显示等
	触摸式工业显示器	GC 系列	触摸式工业显示器，可作控制台用；以图形、曲线、颜色的变化等来表示 PLC 状态的变化
其 它	编程电缆	Z－20JP	连接 SH 系列 PLC 与手持式编程器
	转接插头	S－9CNS1	连接 Z－20JP 和 9 针计算机口
		S－15CNP1	连接 Z－20JP 和 SG、SU 编程口
		S－25CNP1	连接 Z－20JP 和 25 针计算机口
	CPU 用电池	RB－9	SH 系列 PLC 出厂时没配电池

2—4　用户存储器

在用户存储器中存放有控制 PLC 动作的用户程序和对系统的基本构成进行定义的系统参数，在 SH 系列 PLC 中，这些都是存放在 EEPROM 型的用户存储器中的。

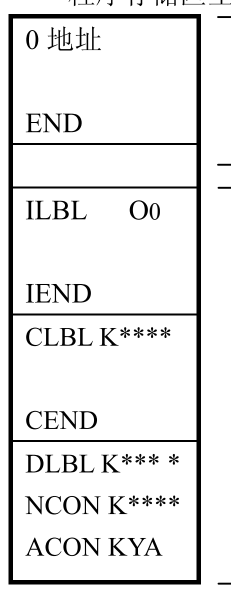
2－4－1 用户存储器构成

用户存储器主要由程序存储区和系统参数区组成，其构成框图如下：

区域	容量	说明
程序存储区	2560 语	······ 用于存放用户编写的程序（包括主程序、子程序）。
程序名	系统参数区 512 语	······ 8 位以内的英文字母和数字作为用户程序名。
口令		······ 8 位以内的数字作为口令（或“A”+7 位数字）。
暂停参数		—— 执行 PAUSE 指令或 KEEP 方式时，控制输出的 ON/OFF 状态。
停电保持参数		—— 设定功能存储器的停电保持区域。
监控定时器		—— 设定监控定时器的定时时间。

2－4－2 程序存储区

程序存储区主要用于存放用户编写的程序，用户程序主要有主程序和子程序组成。



主程序：

从程序开始到 END 指令间的程序，CPU 对此间的程序进行循环扫描。

子程序，包括：

中断子程序：在某个条件成立的情况下才执行的程序主要包括：高速计数器处理程序，外部中断处理程序，定时扫描程序。

CAL 子程序：由 CLBL　CEND 定义的，由 CAL 指令在主程序中调用的子程序，最多可使用 64 个。

数据块定义：由 DLBL 指令定义的数据块，由相应的数据块传送指令读入累加器中，或与寄存器组之间进行数据传送。最多可定义 64 块数据。

注 1：版本 V1.4 以前的 SH 不支持 CAL 子程序和数据块定义功能。在 CAL 子程序中请不要使用级编程相关指令，例如 SG、ISG、JMP 等。

注 2 ：　中断子程序是 END 指令之后，由 ILBL 指令开始，IEND 指令结束的一种子程序，在 SH 系列 PLC 中，允许编制 2 个高速计数器处理程序，2 个外部中断处理程序，1 个定时扫描程序。中断子程序中不能使用级式指令。

中断类型	子程序数量	中断定义号	备注
高速计数	2	ILBL O0；ILBL O1	由于高速计数、外部中断使用相同的中断定义号，因而在使用时有些约定。详见 2－13 节
外部中断	2	ILBL O0；ILBL O1	
定时扫描	1	ILBL O2	

注 3：　对于中断子程序的长度没有限制，但最好不要太长，以免影响中断响应速度。在中断子程序中，请不要使用以下这些指令：

SG，ISG，JMP，NJMP，CVJMP，BREQ，BSTART，BEND，PD，FOR，NEXT，TMR，HTMR，ATMR，AHTMR

2－4－3 系统参数区

系统参数区是用来存放有关系统的最基本的信息的区域，主要有：用户程序名、口令码、暂停参数、停电保持参数、监控定时器时间设定等，它共占有 512 字。

系统参数区的设定可通过编程器 S-10HP、S-200HP、S-20P-EX 或计算机编程软件 DirectSOFT、S-62P 来进行。

⑴系统参数一览

系统参数　　512 字

系统参数		说明
程序名	········	8 位以内的英文字母和数字作为用户程序
口令	············	8 位数字或‘A’+7 位数字作为口令。
暂停参数	———	执行 PAUSE 指令或以 KEEP 方式时，控制输出的 ON/OFF 状态。
停电保持参数	———	设定功能存储器的停电保持区域。
监控定时器	———	设定监控定时器的定时时间。

系统参数区参数设定范围如下：

项目		初期值	设定值
用户程序名		未登录	8 位英文字母、数字
口令码		00000000（未登录）	8 位数字或‘A’+7 位数字
暂停参数领域		全部 OFF	ON/OFF（Q 领域）
停电保持领域	M	M300－M377	M000－M377
	R	R2000－R7777	R0000－R7777
	T	无	T000－T077
	C	C000－C077	C000－C077
	S	无	S000－S377
监控定时器时间		200ms	2－9998ms

⑵系统参数说明

①用户程序名称

用 8 位以内的英文字母、数字登记，未登记时为零。由编程器 M51 菜单读出和写入。

②口令

口令用于限制操作功能，分一级口令和二级口令 2 层，未登记时为全零。

一级口令：用 8 位数字登记，在设定了一级口令后，禁止对程序的读出、写入，禁止对数据寄存器、开关量状态位的写入、置位操作；但允许对 I/O、内部线圈、数据寄存器进行监视。

二级口令：用‘A’+7 位数字登记，在设定了二级口令后，除了允许一级口令下的所有操作功能外，还允许对数据寄存器、开关量状态位进行强制写入、置位操作；同时允许对寄存器进行部分清零操作（编程器菜单 M32）。

版本 V1.4 以前的 SH 不支持二级口令功能。

③暂停参数

暂停参数由编程器等外设装置来设定，用于指定在 PAUSE 指令执行时，输出（Q）的状态。暂停参数为 ON，输出维持原有状态；暂停参数为 OFF，输出为 OFF。

④停电保持参数

任意设定 M、R、T、C、S 等 5 种功能存储器的停电保持范围，使它们即使在停电时记忆内容也保持不消失。这儿要注意的是，功能存储器的停电保持是通过外加电池实现的，而 SH 系列 PLC 在出厂时没配电池。因此，若要对功能存储器实行停电保持，需另配电池（RB－9）。

⑤监控定时器

监视用户程序执行时的运算专用处理器的延迟时间，可用于查出在编程出错或调试时处理陷入无限循环失控的情况。

以 2ms 为单位进行设定，最大可设定为 9998ms。

2－5　功能存储器

功能存储器是用于存放 PLC 状态的存储器区域，分位结构的功能存储器和字结构的功能存储器二种。功能存储器用识别记号加以区分，它是用 8 进制数表示的。

2－5－1 功能存储器一览表

存贮器名称		程序中作为点使用（1 位）		作为寄存器使用（16 位）		最大实装点数*3
符号	存贮器名称	范　围	点数	范　围	字数	
I	输入线圈	SH－32：I000－I077	64	R40400－R40403	4	32
		SH－48：I000－I077	64	R40400－R40403	4	48
		SH－64：I000－I077	64	R40400－R40403	4	64
Q	输出线圈	SH－32：Q000－Q077	64	R40500－R40503	4	32
		SH－48：Q000－Q077	64	R40500－R40503	4	48
		SH－64：Q000－Q077	64	R40500－R40503	4	64
SP	特殊线圈	SP000－SP117	80	R41200－R41204	5	
		SP540－SP617	48	R41226－R41230	3	
M	内部线圈	M000－M377	256	R40600－R40617	16	
S	级	S000－S377	256	R41000－R41017	16	
T	定时器	T000－T177	128	R41100－R41107	8	
C	计数器	C000－C177	128	R41140－R41147	8	
R	定时器经过值			R0000－R177	128	
	计数器经过值			R1000－R1177	128	
	数据寄存器			R2000－R3777	1024	
	EEPROM 寄存器			R4000－R4177	128	* 1
	特殊寄存器			R7620－R7777	112	* 2

注 * 1：EEPROM 寄存器 R4000－R4177 不设停电保持（无电池时），停电时其数据也不会丢失，其中的 R4160—R4177 由系统定义了特殊的功能，请不要用作其他功能。

注 * 2：规定以外的特殊寄存器系统保留，请用户不要使用。

注 * 3：最大实装点数中不包括扩展模块的点数。

注意：EEPROM 的写入次数限制在 1 万次以下，所以在用 OUTW、OUTD、OUTM、OUTL、BINC、BDEC、INCR、DECR 等普通的数据处理指令对 R4160—R4157 进行写入操作时，请注意程序的编制方法。建议用编程器或通过 CCM2 通讯方式来向此区域写入数据，以减少其数据写入次数。另外对于系统版本在 V2.0 以前的 SH 系列 PLC，不支持用以上所列普通的数据处理指令对 EEPROM 存储器的写入操作。

2－5－2 特殊继电器

特殊继电器是其用途已被规定了的内部继电器，在程序中只能作为接点来使用。

SH 系列 PLC 的特殊继电器如下表所示：

SP 号	名　称	内　容	说　明
SP000	初期复位	ON OFF 1scan	仅 RUN 第一次扫描接通
SP001	常时 ON	ON	
SP003	1 分钟 CLOCK	ON 30s OFF 30s	
SP004	1 秒种 CLOCK	ON 0.5s OFF 0.5s	
SP005	100msCLOCK	ON 50ms OFF 50ms	
SP006	50msCLOCK	ON 24ms OFF 26ms	
SP007	扫描 CLOCK	ON 1scan OFF 1scan	从 ON 开始
SP012	RUN 状态	0：STOP 1：RUN 中	当处于 RUN 状态中 ON STOP 状态时为 OFF
SP016	STOP 状态	0：RUN 1：STOP	当处于 RUN 状态中 OFF STOP 状态时为 ON
SP020	STOP 状态	0：STOP 以外 1：STOP 中	执行 STOP 指令后处于 STOP 状态时为 ON
SP022	中断许可线圈	0：INH 禁止 1：INE 许可	中断许可时为 ON
SP043	电池异常线圈	0：正常 1：异常	电池电压不足时为 ON （仅当配有电池时有效）
SP050	外部诊断命令	0：FALT 未实行 1：FALT 实行过	
SP051	运算超时标志	0：不超时 1：超时	超出运算处理监视定时器的 设定值时 ON，以后锁定
SP052	语法检查出错	0：正常 1：出错	语法检查出错
SP053	运算出错线圈	0：正常 1：出错	
SP060	小 标志	0：A＞＝B 1：A＜　B	
SP061	一致标志	0：A！＝B 1：A＝＝B	
SP062	大 标志	0：A＜＝B 1：A＞　B	
SP063	零 标志	0：A！＝0 1：A＝＝0	
SP064	半借位标志	0：无半借位 1：有半借位	

特殊继电器表（续）

SP 号	名　称	内　容	说　明
SP065	借位标志	0：借位无效 1：借位有效	
SP066	半进位标志	0：半进位无效 1：半进位有效	
SP067	进位标志	0：进位无效 1：进位有效	
SP070	符号标志	0：结果为正 1：结果为负	
SP071	间接指定出错标志	0：正常 1：出错	
SP072			
SP073	溢出标志	0：正常 1：溢出	
SP074			
SP075	数据出错标志	0：正常 1：出错	
SP076	读零标志	0：读入值不为零 1：读入值为零	
SP077			
SP114	无协议发送 WX 设定错误	0：OK 1：WX 设定错误	无协议发送 WX 命令参数是否错误
SP115	A 型，B 型无协议通讯参数设定出错	0：OK 1：出错	A 型，B 型，无协议通讯参数设定是否出错
SP116	CPU 传送状态	0：不在通讯中 1：在通讯中	用作无协议通讯的传送条件

SP 号	名　称	内　容	说　明
SP540	段 01 设定一致	段 01 一致时 ON	通道 1
SP541	段 02 设定一致	段 02 一致时 ON	
SP542	段 03 设定一致	段 03 一致时 ON	
SP543	段 04 设定一致	段 04 一致时 ON	
SP544	段 05 设定一致	段 05 一致时 ON	
SP545	段 06 设定一致	段 06 一致时 ON	
SP546	段 07 设定一致	段 07 一致时 ON	
SP547	段 08 设定一致	段 08 一致时 ON	
SP550	段 09 设定一致	段 09 一致时 ON	
SP551	段 10 设定一致	段 10 一致时 ON	
SP552	段 11 设定一致	段 11 一致时 ON	
SP553	段 12 设定一致	段 12 一致时 ON	
SP554	段 13 设定一致	段 13 一致时 ON	
SP555	段 14 设定一致	段 14 一致时 ON	
SP556	段 15 设定一致	段 15 一致时 ON	

SP 号	名　称	内　容	说　明
SP557	段 16 设定一致	段 16 一致时 ON	
SP560	段 17 设定一致	段 17 一致时 ON	
SP561	段 18 设定一致	段 18 一致时 ON	
SP562	段 19 设定一致	段 19 一致时 ON	
SP563	段 20 设定一致	段 20 一致时 ON	
SP564	段 21 设定一致	段 21 一致时 ON	
SP565	段 22 设定一致	段 22 一致时 ON	
SP566	段 23 设定一致	段 23 一致时 ON	
SP567	段 24 设定一致	段 24 一致时 ON	
SP570	段 01 设定一致	段 01 一致时 ON	通道 2
SP571	段 02 设定一致	段 02 一致时 ON	
SP572	段 03 设定一致	段 03 一致时 ON	
SP573	段 04 设定一致	段 04 一致时 ON	
SP574	段 05 设定一致	段 05 一致时 ON	
SP575	段 06 设定一致	段 06 一致时 ON	
SP576	段 07 设定一致	段 07 一致时 ON	
SP577	段 08 设定一致	段 08 一致时 ON	
SP600	段 09 设定一致	段 09 一致时 ON	
SP601	段 10 设定一致	段 10 一致时 ON	
SP602	段 11 设定一致	段 11 一致时 ON	
SP603	段 12 设定一致	段 12 一致时 ON	
SP604	段 13 设定一致	段 13 一致时 ON	
SP605	段 14 设定一致	段 14 一致时 ON	
SP606	段 15 设定一致	段 15 一致时 ON	
SP607	段 16 设定一致	段 16 一致时 ON	
SP610	段 17 设定一致	段 17 一致时 ON	
SP611	段 18 设定一致	段 18 一致时 ON	
SP612	段 19 设定一致	段 19 一致时 ON	
SP613	段 20 设定一致	段 20 一致时 ON	
SP614	段 21 设定一致	段 21 一致时 ON	
SP615	段 22 设定一致	段 22 一致时 ON	
SP616	段 23 设定一致	段 23 一致时 ON	
SP617	段 24 设定一致	段 24 一致时 ON	

2－5－3 特殊寄存器

下表中所列的数据寄存器（R7620－R7777）已规定了特殊的用途，在用户程序中请不要把它们定义为别的用途。

寄存器	名称	内容	说明
R7620	设定值变更寄存器		S－10D 专用
R7621	设定值变更索引		S－10D 专用
R7622	设定值变更寄存器数		S－10D 专用
R7623	数字显示寄存器		S－10D 专用
R7624	文字显示寄存器		S－10D 专用
R7625	键重新指定寄存器		S－10D 专用
R7626	强制表示设定		S－10D 专用
R7627	PASSWORD		S－10D 专用
R7630	通道 1 多段设定值的开始寄存器	寄存器号	
R7631	通道 2 多段设定值的开始寄存器	寄存器号	
R7632	A/B 型，无协议通讯接收到的字符数	字符数	0：表示接收没有结束 非 0：表示接收到的字符数
R7633	A/B 型，无协议通讯接收数据的起始寄存器	寄存器号	存放接收缓冲区的开始寄存器号
R7720	定时器设定值开始寄存器		S－10D 专用
R7721	计数器设定值开始寄存器		S－10D 专用
R7722	定时器/计数器设定点数		S－10D 专用
R7751	外部诊断错误码	FALT 标号	FALT 命令实行
R7755	致命错误码	自诊断，语法检查时	
R7756	严重错误码	自诊断时	
R7757	一般错误码	自诊断时	
R7763	语法检查，编译时的错误地址	BCD 码	
R7764	语法检查，编译时的错误码	BCD 码	
R7765	扫描计数器	扫描次数	
R7775	现在扫描时间 ms		
R7776	最短扫描时间 ms		
R7777	最长扫描时间 ms		

2－5－4 EEPROM 寄存器

EEPROM 寄存器分二个部分，其中，R4000－R4157 由用户使用，R4160－R4177 由系统使用，下表未定义的 R4160－R4177 范围内的寄存器系统保留。

寄存器	出厂配置值	名　　称	内　容	说　　明
R4160	0202	个位，十位：I002 软件滤波设定值	（1－99）×4ms	0：表示 4ms 软件滤波
		百位，千位：I003 软件滤波设定值	（1－99）×4ms	0：表示 4ms 软件滤波
R4161	0202	个位，十位：I004 软件滤波设定值	（1－99）×4ms	0：表示 4ms 软件滤波
		百位，千位：I005 软件滤波设定值	（1－99）×4ms	0：表示 4ms 软件滤波
R4164	000F	个位：高速计数器/外部中断的模式设定（百，十，千位保留）	0	设定一个加计数器，有硬复位
			1	设定两个加计数器，无硬复位
			2	设定一个加减计数器，无硬复位
			3	设定一路 A/B 相计数器
			4	设定一个加计数器，一个外部中断
			5	设定两个外部中断
			6	仅设定一个加计数器
			7	仅设定一个外部中断
			其它	通道 1，2 当作普通输入点
R4165	0105	个位：无协议通讯的数据格式设定，（十位保留）	0	7bits 数据，偶校验
			1	7bits 数据，奇校验
			2	7bits 数据，无校验
			3	8bits 数据，无校验
			4	8bits 数据，偶校验
			5	8bits 数据，奇校验
		百位，千位：通讯模式的选择	97	选择 A 型通讯模式
			98	选择 B 型通讯模式
			99	选择无协议通讯模式
			其它 1－90	选择 CCM 通讯模式，值为 CCM 局号
R4166	0000	无协议通讯的结束码设定	低字节：结束码 1	0：表示没有结束码
			高字节：结束码 2	0：表示只有一个结束码
R4167	0005	个位：A/B 型，无协议通讯的波特率设定	0	设定波特率为 300bps
			1	设定波特率为 600bps
			2	设定波特率为 1200bps
			3	设定波特率为 2400bps
			4	设定波特率为 4800bps
			5	设定波特率为 9600bps
			6	设定波特率为 19.2kbps
		十位：A/B 型通讯的应答延时设定（百，千位保留）	0	0ms
			1	2ms
			2	10ms
			3	20ms
			4	50ms
			5	100ms
			6	200ms
			7	500ms
R4170	0000	个位，十位：定时扫描时间设定	（0－99）×2ms	0 表示无定时扫描
		百位，千位：系统保留		
R4171	0015	CCM 通讯数据格式的设定（千位保留）	个位：0－6	设定波特率同 A/B 型通讯
			十位：0	无校验
			非 0	奇校验
			百位：0	HEX 方式
			非 0	ASCⅡ方式
R4172	0000	电池选用指定	个位：0：无电池 非 0：有电池	

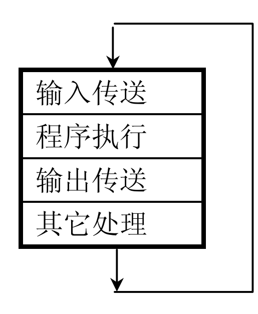
上述出厂配置可由 M54 系统参数初始化菜单进行初始化。

2－6　扫描方式

PLC 作为一种采用微处理器技术的通用工业控制装置，它的一个显著特点就是采用循环扫描的工作方式，接收外部发信装置的信号，按用户编制的程序进行逻辑控制、定时、计数、移位、数据运算等操作，并把结果输出到外部被控装置。SH 系列 PLC 具有循环扫描和定时扫描功能。

2－6－1 循环扫描

循环扫描是 PLC 的一般处理方式，其主要扫描过程如下：



········ 将实际连有外设的输入点的状态读入功能存储器（I）中。
········ 执行用户程序（0 地址－－END 间）
········ 将输出功能存储器（Q）的 ON/OFF 状态全部传送到实际连接的外设。
········ 对编程器的服务处理，自诊断等。

当 PLC 处于用户程序运行方式时，上述过程是一直循环进行的，因此称为循环扫描，执行一次这样的过程的时间称为扫描时间或扫描周期，扫描周期的长短主要取决于用户程序的长短和所使用指令的类型。SH 系列 PLC 的典型扫描周期为 500 语/3ms。扫描周期存放于下列寄存器中：

R7775：当前扫描时间（ms）
R7776：最短扫描时间（ms）
R7777：最长扫描时间（ms）

在 PLC 内部，有一个对扫描进行监视的监控定时器（Watchdog Timer），假如一次扫描在规定时间内（如 200ms）不能完成，则认为是 PLC 系统故障，停止运行。（监控定时器的时间设定在系统参数区。）

2－6－2 定时扫描

循环扫描的程序执行方式，扫描周期从几毫秒到几十毫秒，对一些要求较高速度的输入/输出的场合，循环扫描方式就显得有些力不从心了。针对这种情况，SH 系列 PLC 提供了一种快速处理输入/输出的方法，称为定时扫描方式，可以每隔 Nms 时间对指定的程序进行定时扫描，以满足高速应答的需求。

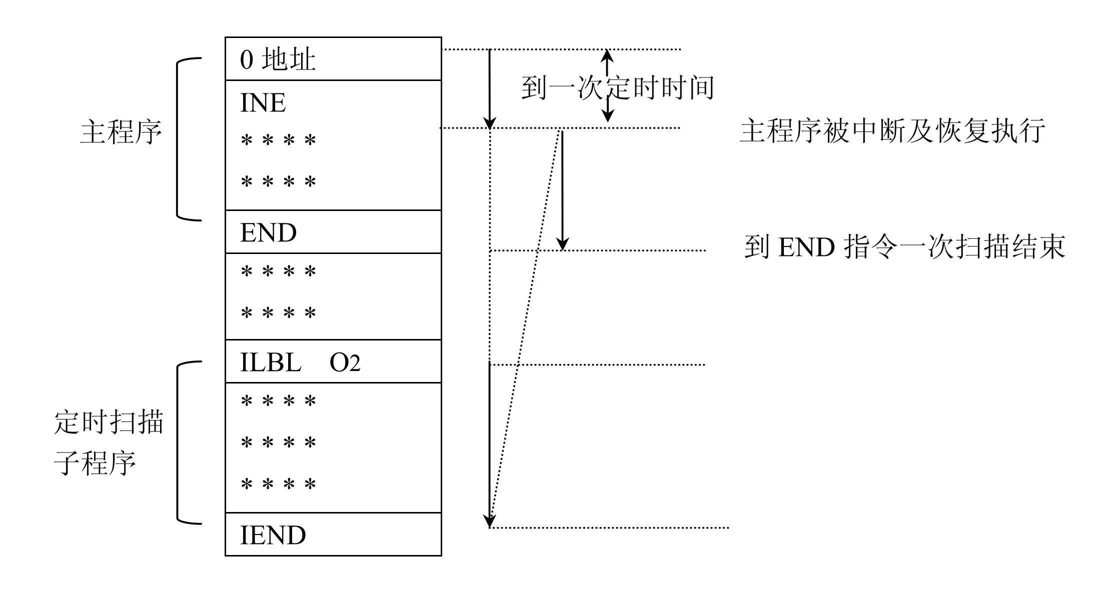
（另，利用高速计数功能和中断功能也能满足高速应答的需求）

定时扫描的程序称为定时扫描子程序，定时扫描实际上是一种定时中断，定时扫描子程序的构造亦同中断子程序，定时扫描子程序应写在主程序区后的子程序区，它以 ILBL O2 指令开始，结束于 IEND 指令。

由于定时扫描处理是一种中断处理，因此要实现定时扫描处理，必须先开中断，在主程序中加入 INE 指令。

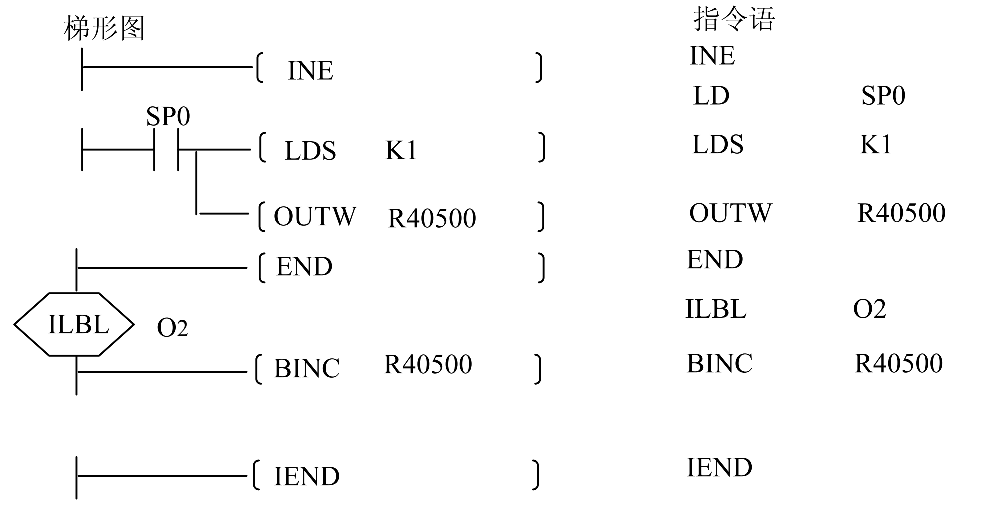
程序	说明
* * * * *	
INE	在此指令执行后，允许进行定时扫描
* * * * *	
ILBL　O2	
* * * * *	
IEND	
* * * * *	

定时扫描子程序的执行是在循环扫描中，如果 EEPROM 寄存器 R4170 中的个位、十位上设定了 0 以外的数据，则每到设定时间，中断主程序的执行，而去执行扫描子程序，待扫描子程序执行完后，再返回继续原来的主程序的扫描执行。定时扫描子程序的间隔时间可由用户通过对 R4170 寄存器设定非 0 数来自由设定，定时扫描子程序的执行间隔时间为（R4170*2ms）。最大定时时间：99*2 ms。对 R4170 的设定不能用 OUTW 等程序指令实现。



定时扫描过程图

例　　下面的程序中，利用定时扫描功能实现对 R40500 加一，通过调节定时扫描时间来调正加一时间。

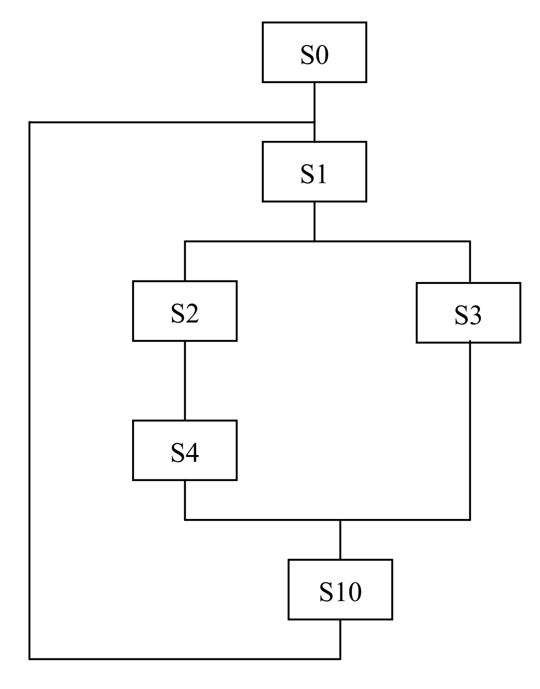


2－6－3 级式指令和扫描

循环扫描和定时扫描 2 种程序执行方式，在其程序内部都是一种顺序扫描的指令执行方式，编程人员不能对程序执行的流程进行控制。但在某些场合，若对执行次序进行控制，则能使动作顺序简单明了，实现高速处理。

级式语言是把动作按工序一步一步进行分解，并编制相应程序，然后按工序执行顺序和工序转移条件连接起来完成控制目的的编程语言。其每一工序对应于不同的级，由于工序的唯一性，表示工序的级号不能重复。这种以级为单位的程序（块），根据级的状态为 ON 或 OFF 而执行或不执行该级内的程序。这种级的执行和流向则可以由编程者进行控制，包括并行运行、跳转、根据不同的条件分流、合流等，因为只有那些为 ON 的级，其内部程序才会被执行。因此，级式语言使得编程根据工艺要求进行而变得简单且运行速度加快。

在同一时刻，可以有一个至多个级为 ON，这在级号允许范围内没有限制，而这时这些级的状态是并行运行的，但在程序的分布上有先后次序，PLC 则依照循环扫描的原理从前往后扫描所有状态为 ON 的级，在同一级内也是这样从前往后扫描，这是程序的执行过程，但从宏观上来看，各个级的状态由级式指令控制后，程序的执行有了跳越，不再是所有的程序指令在每次扫描中都有必要被扫描、执行，这样实现了高速化。



由于原来相互联锁的动作可以编写在不同时运行的级中，因此，各个动作的联锁不再那么复杂、繁琐，而由级的 ON/OFF 状态自动控制。当某个级的状态由 ON 变为 OFF 时，该级的 OUT、TMR 指令线圈全部自动复位，因此，级式语言也使得编程更简单。

级式语言编程是在原梯形图指令体系中增加了 ISG、SG、JMP、NJMP、CV、CVJMP、BREQ、BSTART、BEND 等指令而构成的，级内程序仍由梯形图程序组成。

有关级式语言的具体编程方法请参见以下资料：

《S 系列编程手册》

《级式语言编程指导》

2－7 输入输出传送

SH 系列 PLC 对输入输出状态的读/写方式，有成批传送方式（一次全部传送）和直接处理方式二种。主要在使用的指令上加以区分。

<u>注意</u>：

⑴直接指令，请只在必要时使用，在通常的情况下，请使用成批传送方式。

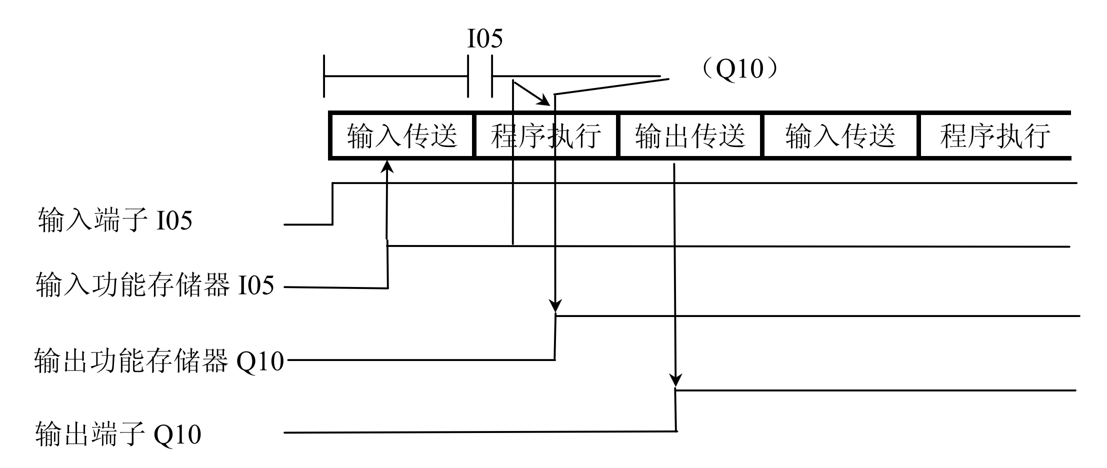
⑵和普通的指令（LD、OUT 等）相比较，直接指令的执行时间长，如大量使用，会加长扫描时间。

⑶对同一个输入，在程序中多次使用直接指令时，因外部信号变化的时序关系，ON/OFF 状态可能不同。

2－7－1 成批传送方式

输入在每次扫描的开始进行传送，在程序执行中，输入功能存储器状态保持不变；

输出是在每次扫描的最后，将程序执行结果从输出功能存储器传送到输出设备上。



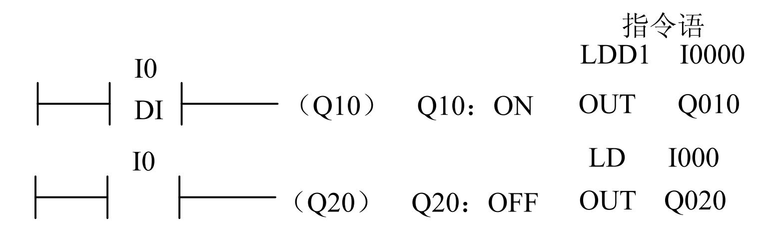
2－7－2 直接输入输出方式

因 PLC 是用扫描的方式读/写输入输出状态的，因此当输入状态发生变化时，如扫描未结束，输出将不变化，其延时时间取决于扫描的应答延迟。为缩短这样的输入输出应答延迟，使用直接输入输出指令（LDDI、OUTDI 等）是很有效的。

A）直接输入

执行本指令时、直接从输入模块读取状态，进行运算。此时，记忆输入信息的功能存储器（1）的内容不变化。

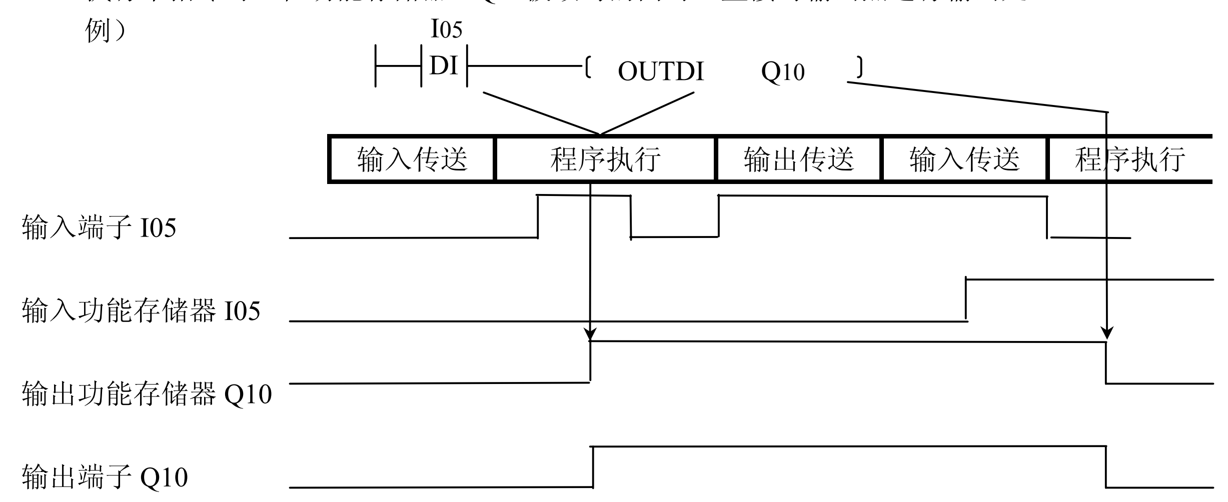
例） 在输入传送时是 OFF 的输入，在程序执行过程中改变了状态，在执行直接输入指令时，变为 ON。此时功能存储器的内容没有变化，在此扫描时，输出 Q10 为 ON，输出 Q20 仍为 OFF。



B）直接输出

执行本指令时，在功能存储器（Q）被改写的同时，直接对输出点进行输出处理。

例）



2－8 运行方式

SH 系列 PLC 通过编程器的“PC 模式”键进行运行方式的改变。SH 系列 PLC 共有三种方式，各方式及各方式下的动作内容如下表：

CPU 模式	动 作 内 容
RUN	用户程序循环执行，I/O 传送，编程器可变更模式
STOP	用户程序编辑，参数设定，除停电保持领域外被初始化，输出全部 OFF
KEEP	停止扫描，扫描结果保持，用户程序可编辑，可修改（注 1）

（注 1）“KEEP 方式”即“RUN 中改写程序方式”。

2－8－1 通过编程器操作来选择动作方式

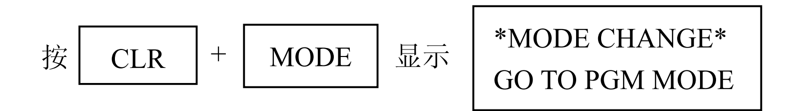
在 SH 系列 PLC 中，只能通过编程器来选择 PLC 的动作方式。

⑴STOP 方式的进入

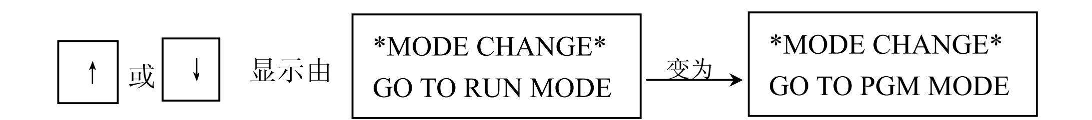
当 PLC 处于“RUN 方式”或“KEEP 方式”时，通过“PC 模式”键选择进入“STOP 方式”。

S－20P 操作：

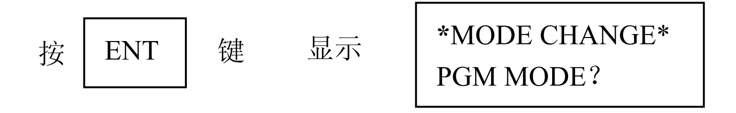
① 不显示任何内容的状态下，按“PC 模式”键。



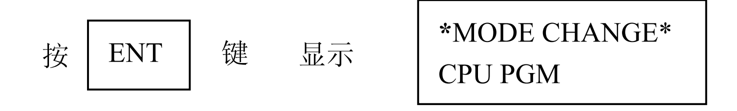
②当显示的不是“GO TO PGM MODE”时，按



③选定



④执行



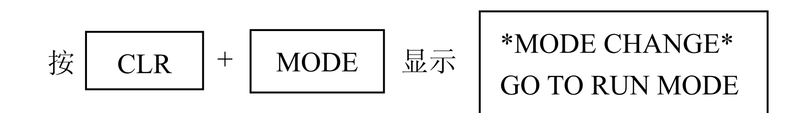
PLC 进入 STOP 方式。

⑵RUN 方式的进入

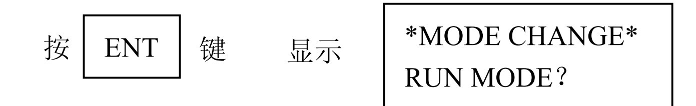
当 PLC 处于“STOP 方式”或“KEEP 方式”时，通过“PC 模式”键选择进入“RUN 方式”。

S－20P 操作：

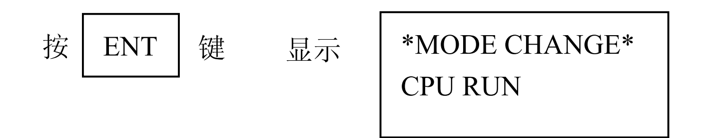
①在不显示任何内容的状态下，按“PC 模式”键，



②选定



③执行



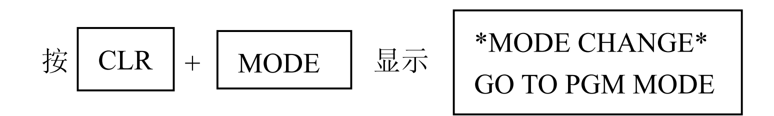
PLC 进入 RUN 方式，执行用户程序。

⑶KEEP 方式的进入

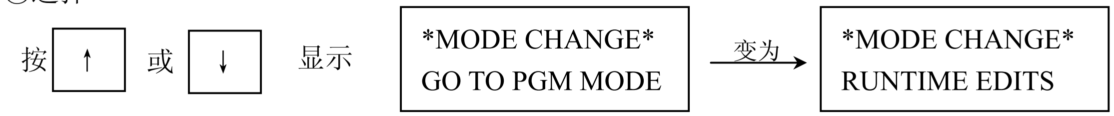
仅当 PLC 处于“RUN 方式”时，可通过“PC 模式”键选择进入“KEEP 方式”。

S－20P 操作：

①在不显示任何内容的状态下，按“PC 模式”键，



②选择



③选定



④执行



PLC 进入 KEEP 方式，用户可进行 RUN 中修改程序工作

2－8－2 上电时动作方式

SH 系列 PLC，一般情况下按电源断开前的动作方式（存于 EEPROM 中）起动：具体方式如下表所示：

停电前模式	上电前模式
RUN	RUN
STOP	STOP
KEEP	STOP

2－8－3 CPU 动作方式与功能存储器

CPU 动作方式	输入	输出	其它功能存储器及数据寄存器
RUN	端子	→	由用户程序执行结果决定
STOP	端子	OFF	不变
KEEP	端子	保持	保持（扫描停止）

2－9　有/无电池方式的设定

在 SH 系列 PLC 出厂时，是不带电池的配置，当由于某些原因（如需停电保持）需配电池时，需另买电池（型号：RB－9）。同时，需把有/无电池方式设定为有电池方式。设定方法是在 R4172 中设定一个个位非零数。（例如：F）

注意：在无电池方式下，停电保持区域无效。

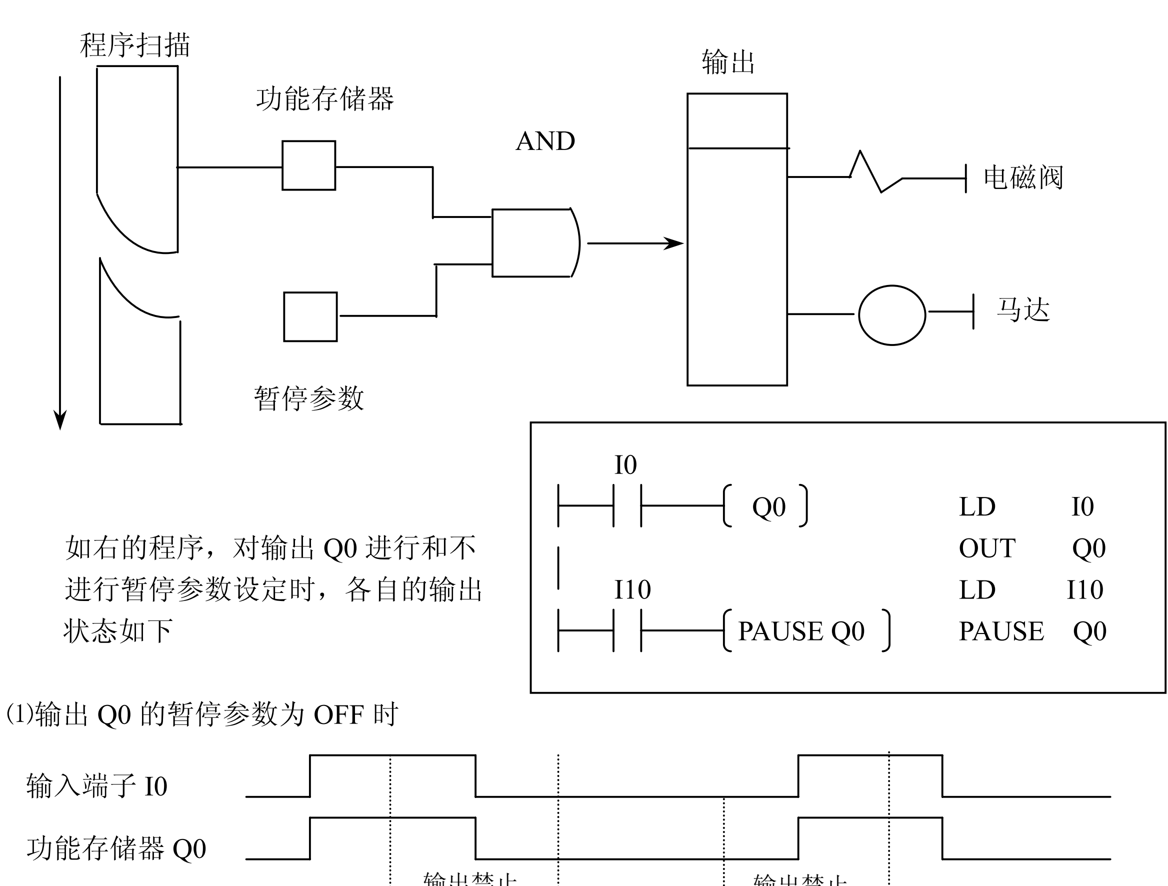
2－10 暂停功能

暂停功能，是为试运行及发生异常时使机械停止而设的功能。

该功能在下列场合有效：

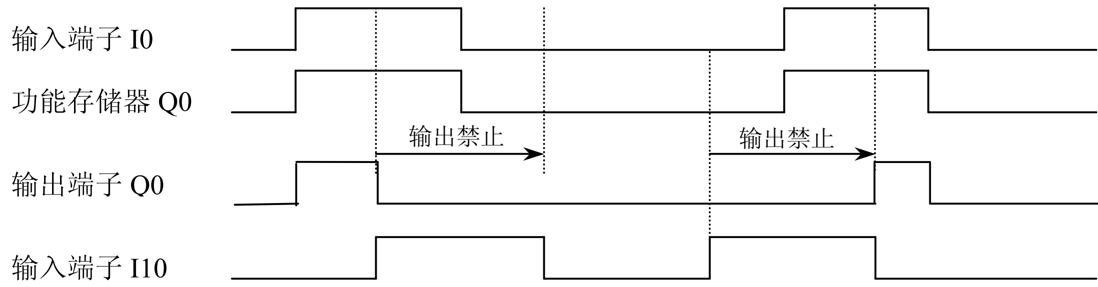
执行暂停指令（PAUSE）时：仅被指令指定的范围进入暂停状态。

在机械停止时，有的输出应断开，有的输出应保持原来的状态，此时要用暂停功能。对需要禁止的输出，将暂停参数设定为 OFF，对需要继续保持原状态的输出，将暂停参数设为 ON。另外，没有设定暂停参数时，在执行 PAUSE 指令时，相应输出 Q 为 OFF。系统初始化后，暂停参数为 OFF。

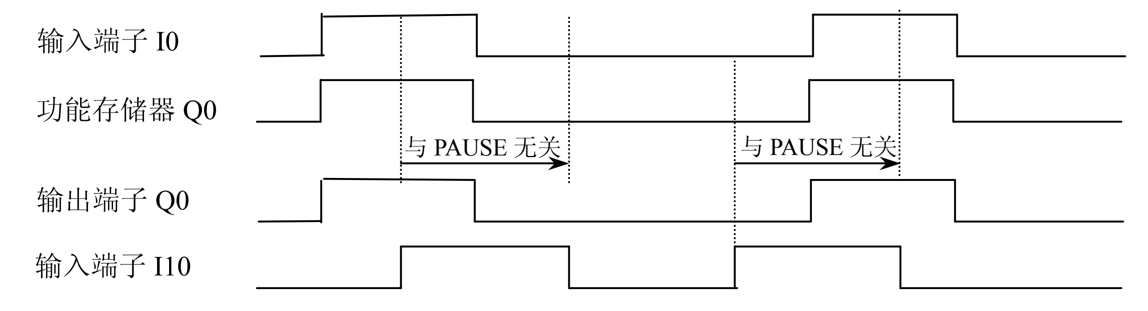


如右的程序，对输出 Q0 进行和不进行暂停参数设定时，各自的输出状态如下

⑴输出 Q0 的暂停参数为 OFF 时



⑵输出 Q0 的暂停参数为 ON 时

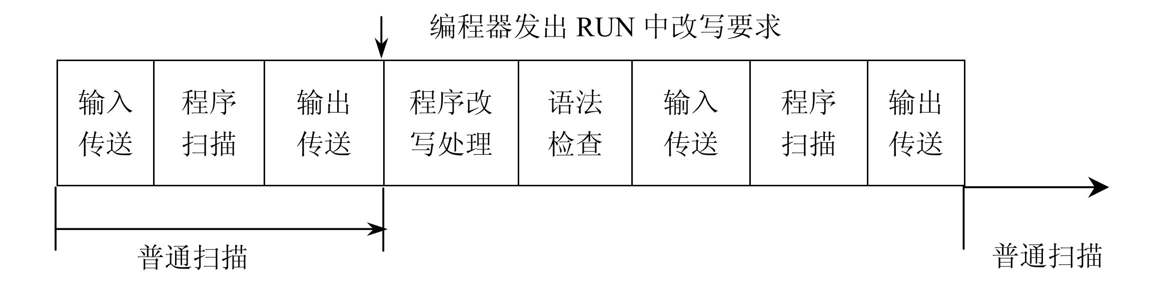


2－11 RUN 中改写程序（KEEP 方式）

RUN 中改写功能，是指 PLC 的动作方式为 RUN（运行）时，可以改写程序的功能。该处理功能，能在保持程序执行结果的前提下，停止 PLC 的扫描而进行。

使用此功能时，请特别注意，由于进行 RUN 中改写操作时进行语法检查，因此，如改写后的程序有语法错误的话，PLC 的动作方式将变为 STOP 方式。

另外，如删除输出指令，而对应的功能存储器原先是 ON 的，则其状态将被保持，必要时，要用编程器强制将该功能存储器置为 OFF。



详细，请参阅编程器的操作手册

注意：

★ RUN 中改写处理，是中断程序执行后进行的。

★ 在 RUN 中改写处理过程中，由于程序执行处理暂时不进行，即使输入信号发生变化，对应的处理也暂不进行。

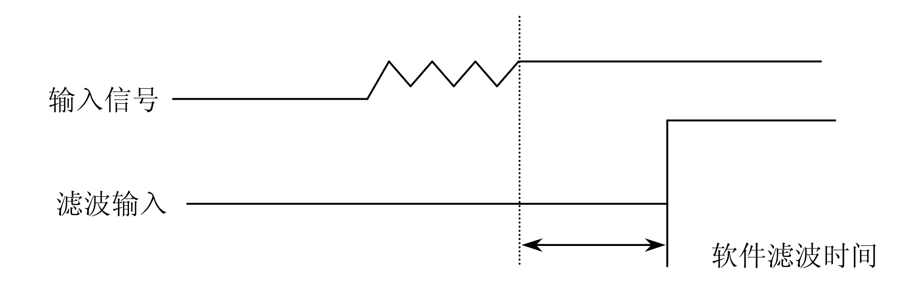
★ 在快速时序执行中，进行 RUN 中改写，如发生无法控制时序的现象，有可能发生故障。

★ 因此，进行 RUN 中改写时，请十分小心！

2－12 软件滤波功能

软件滤波是通过软件设置的方式来滤掉输入信号中的毛刺。在 SH 系列 PLC 中，设有 4 点可软件滤波点，通过在特殊寄存器中设定滤波时间，可滤掉输入信号中不同宽度的毛刺。这 4 点输入点为：I2－I5，每一点对应的滤波时间特殊寄存器如下：

可滤波输入	对应特殊寄存器号	内容	说明
I2	R4160 个位、十位	（1－99）*4ms	0 表示 4ms 滤波
I3	R4160 百位、千位	（1－99）*4ms	0 表示 4ms 滤波
I4	R4161 个位、十位	（1－99）*4ms	0 表示 4ms 滤波
I5	R4161 百位、千位	（1－99）*4ms	0 表示 4ms 滤波



2－13 高速计数及外部中断功能

通过对特殊寄存器 R4164 的设定，SH 系列 PLC 各型号的最初 2 点输入点 I000（通道 1），I001（通道 2）可不作为普通 I/O 用，而作为特殊的高速计数点或外部中断输入点用。R4164 的设定值如下（出厂设定值为 0F：I0、I1 为普通输入点）：

R4164：高字节								低字节							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
千位				百位				十位				个位			

个位：高速计数器、外部中断模式设定；
十，百，千位：由系统保留。

高速计数、外部中断模式设定表

模式	个位设定值	含　义	通　道		计数器号	中　断定义号	中　断优先级
0	0	设定一个加计数器，有硬复位信号，设定值 K 有效	通道 1	计数信号	C76（77）	ILBL O0	0
			通道 2	复位信号			
1	1	设定两个加计数器，无硬复位信号，设定值 K 有效	通道 1	第 1 个计数器的计数信号	C76（77）	ILBL O0	0
			通道 2	第 2 个计数器的计数信号	C74（75）	ILBL O1	1
2	2	设定一个加减计数器，无硬复位信号，设定值 K 有效	通道 1	加计数信号	C76（77）	ILBL O0	0
			通道 2	减计数信号			
3	3	设定一路 A/B 相计数器，设定值 K 有效	通道 1	A 相输入	C76（77）	ILBL O0	0
			通道 2	B 相输入			
4	4	设定一个加计数器（设定值 K 有效），和一个外部中断	通道 1	计数器的输入	C76（77）	ILBL O0	0
			通道 2	外部中断		ILBL O1	1
5	5	设定两个外部中断	通道 1	外部中断 1		ILBL O0	0
			通道 2	外部中断 2		ILBL O1	1
6	6	仅设定一个加计数器，设定值 K 有效	通道 1	计数器的输入	C76（77）	ILBL O0	0
			通道 2	普通输入			
7	7	仅设置一个外部中断	通道 1	外部中断		ILBL O0	0
			通道 2	普通输入			
	其它	通道 1，通道 2 当作普通输入点					

注意：

由于 R4164 为 EEPROM 型用户存储器，因而不能通过利用 OUTW 等指令编制程序来对 R4164 进行设定，而只能用编程器强制修改寄存器值的方法来进行设定。

★ 中断优先级的规定：

SH 系列 PLC 规定通道 1 上产生的中断的优先级最高，通道 2 上产生的中断的优先级其次，最后是定时扫描中断，也就是说，当通道 1，通道 2，以及定时扫描同时产生中断时，通道 1 的中断服务程序最先被执行，然后执行通道 2 中的中断服务程序，定时扫描中断程序最后被执行，但是，在其中任何一个中断用户程序正被执行时，若有其他中断产生，即使是优先级高的中断，也并不马上响应新中断，而是把它记录下来，等待当前中断程序结束后再响应。SH 系列 PLC 最多可记录 255 个中断。

要执行中断程序，必须在主程序中加入允许中断指令 INE。

2－13－1　　高速计数功能

1：高速计数器的基本规格

计数通道数：2 点

计数速度：2KCPS（通道 1 上的计数器速度可达 5KCPS，但当通道 1、2 同时使用时，若通道 1 的计数频率较快，则有可能影响通道 2 的响应性）

预置段数：24 段

计数方式：4 种

1）：1 路正向计数（带复位）

2）：2 路正向计数（独立）

3）：1 路正反向计数（UP/DOWN）

4）：1 路 A/B 相计数（90 度相位差）

2：高速计数器的信号输入方式

各型号的 PLC 的最初 2 点输入点 I000（通道 1），I001（通道 2）为高速计数器信号输入点，此时该 2 点不作普通 I/O 点使用。

3：高速计数器定义号

各型号的 PLC 的最后 2 点计数器定义号 C76（C77），C74（C75）为高速计数器定义号，此时该 2 点计数器不要再作普通计数器用。

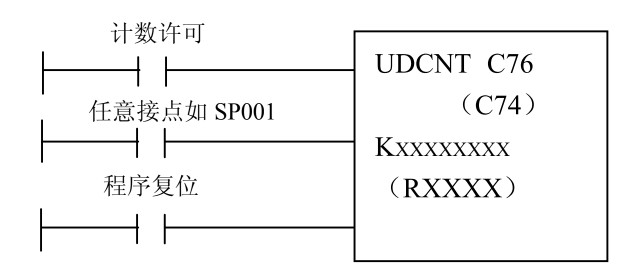
4：高速计数器编程指令

高速计数器编程指令采用原有的加减指令——UDCNT 指令，指令形式为：

UDCNT CXX　　KXXXX / RXXXX

其中，CXX 可选 C76（对应第一路高速计数器）和 C74（对应第二路高速计数器），设定值可用 KXXXXXXXX 或 RXXXX 来指定。由于设定值为 8 位 BCD 数，因此，当用 R 寄存器作为设定值时，实际使用 2 个连续的 R 寄存器。例如指定为 Rn 时，实际使用的为 Rn+1、Rn 寄存器。

高速计数器编程符号如下所示：



UDCNT 指令的加法输入端用于计数允许，当其成立时，高速计数器便采样输入点，进行计数；计数动作中，若允许条件变为不成立时，计数便停止，但不复位（保持计数值）；允许条件再次成立，继续在原来的基础上计数。对脉冲的采样计数与 PLC 扫描周期无关。

开始计数后，便进行计数值和 24 段预置值的顺次比较，当与第一预置值相等时，产生中断，进行相应的中断处理，同时继续计数值和第二预置值的比较。

要进行中断处理，必须先在主程序中用 INE 指令开放中断。

在执行中断用户程序时，若有其它的中断请求来，即使其中断级高于当前执行中断，也不是马上去响应新的中断，而是把该中断记录下来，等待当前中断程序结束后再响应。SH 系列 PLC 最多可记录 255 个中断。

复位输入端用于程序复位，一旦复位条件成立，便使高速计数器复位。

由于没有使用减法输入端，因而使用任意接点如 SP001（常时 ON）。

当计数值计到设定值 K/R 时，对应的 UP 接点 C76（或 C74）接通变为 ON。当不需要 UP 接点时，可设置为 K0。指令中的设定值 K/R 对高速计数没有什么影响。

当计数到最大值时，对于方式 1)（一路正向计数)、2)（二路正向计数)，计数值保持 99999999；对于方式 3)（一路正反向计数、4)（一路 A/B 相计数)，计数值从正的最大跳变为负的最大（从 09999999→89999999），或从负的最大跳变为正的最大（从 89999999→09999999）。

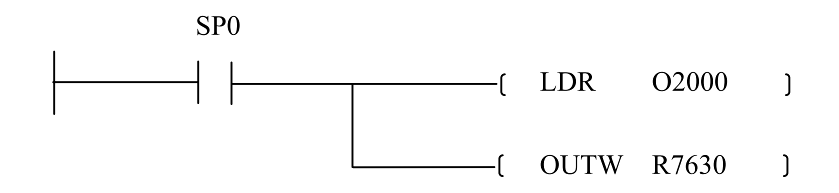
5：高速计数器的复位

高速计数器的复位有两种方式：程序复位和硬复位。其中硬复位只有在设定模式 0 时有效，此时，通道 1 作为计数端，通道 2 作为复位端。而其它的计数模式只能在程序中复位高速计数器。在许可线圈 ON 时开始计数，OFF 时停止计数。当有外部复位信号或用户程序中的复位线圈 ON 时，高速计数器作复位处理，把计数器的状态和经过值清零，计数器接通状态（UP 状态）变为 OFF（C74、C76），24 段比较值恢复成从第一段开始比较。所有与 24 段预置值对应的特殊线圈被清成 OFF。

6：高速计数器预置设定值

在 SH 系列 PLC 中，给每路高速计数器提供了 1 个 24 段预置值的设定区域（2 路计数时则为 48 段分 2 个区域）。该设定区域的开始寄存器号存放在特殊寄存器 R7630 和 R7631 中，R7630 用来指明第一路计数器的 24 段预置值的开始寄存器号，R7631 用来指明第二路计数器的 24 段预置值的开始寄存器号，用户通过修改 R7630、R7631 的值，可选择不同的寄存器区域作为 24 段预置值的设定区域。R7630、R7631 的出厂设置全为 0。

例：把 R2000 开始的寄存器区域设置为通道 1 预置值区域。



由于寄存器号是用 8 进数来表示的，而寄存器中的数据用 16 进制数表示，因而 R7630 中存的是 0400。

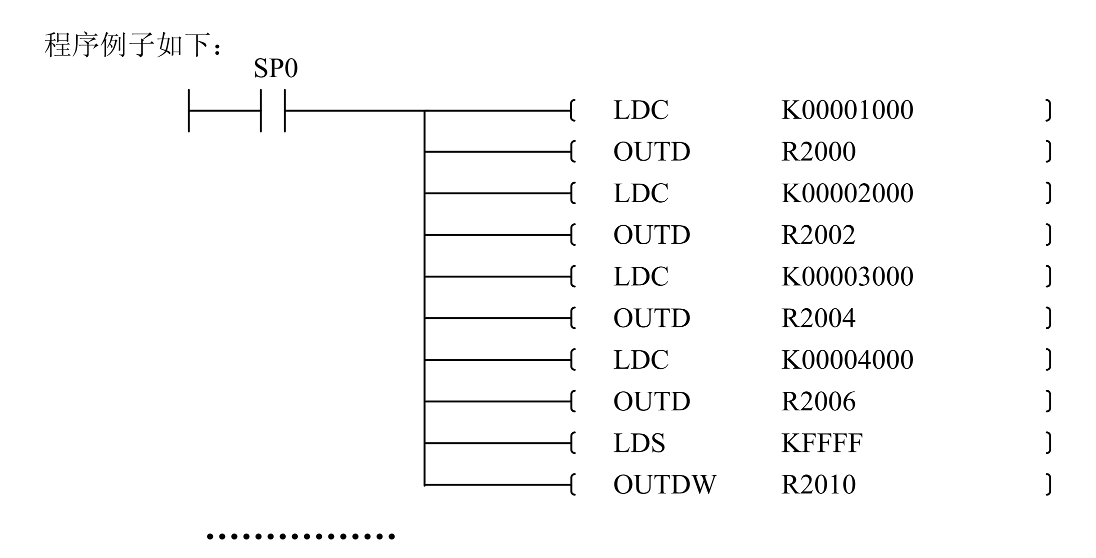
0400（H）=2000（O）

用户可在以 R7630，R7631 指定的寄存器号开始的寄存器中顺次设置最大 24 段预置值，每个预置值为 8 位 BCD 码，占用两个寄存器，若是不足 24 段，则以 FFFF 结尾。预置值的设定有 2 种方法：一是通过编程器用寄存器强制操作进行；二是通过程序实现。

例：假设通过编程方法往以 R2000 开始的寄存器区域中写入以下预置值。

预置值区域	寄存器号	设置值	对应特殊线圈
第一预置值	R2000，R2001	00001000	SP540
第二预置值	R2002，R2003	00002000	SP541
第三预置值	R2004，R2005	00003000	SP542
第四预置值	R2006，R2007	00004000	SP543
结束码	R2010	FFFF	

程序例子如下：



………………

这儿要说明的是， R4000——R4157 区间是 EEPROM 型的，对于版本 V1.4 以前的 SH 系列 PLC，对它们的设定、置值仅能用编程设备或通过通讯进行，而不能通过程序，利用 OUTW 等指令来进行。

高速计数器的 24 段预置值不能跨段设定，如 R3777 不能延续到 R4000，所有预置值应在同一寄存器段中，否则比较结果不正确，但计数仍进行。

可作预置值区域的寄存器区间如下：

R0－R77，R1000－R1077,，R2000－R3777，R4000－R4157，

另外，高速计数器的 24 段预置值不能设定的太近，否则，有可能来不及响应而影响处理的实时性。

7．预置值一致继电器

在 SH 系列 PLC 中，为了让用户程序能知道当前计数值和哪个预置值一致，特设立了与预置值相一一对应的特殊线圈，我们称之为预置值一致继电器，其对应关系如下：

通道 1	
一致继电器	多段预置值
SP540	第 1 设定值
SP541	第 2 设定值
SP542	第 3 设定值
……	……
……	……
SP567	第 24 设定值

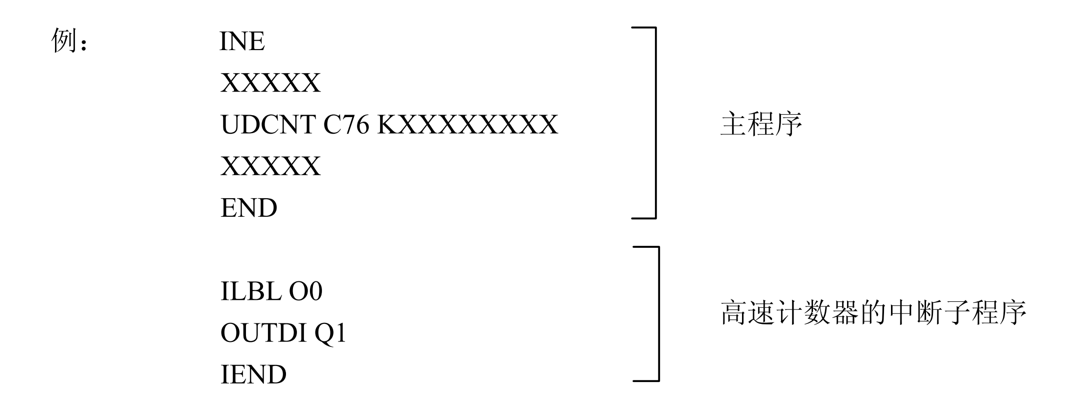
通道 2	
一致继电器	多段预置值
SP570	第 1 设定值
SP571	第 2 设定值
SP572	第 3 设定值
……	……
……	……
SP617	第 24 设定值

当计数值和某一预置值一致时，其对应的一致继电器为 ON，并且仅有这一继电器为 ON。当由外部复位信号或由程序复位信号对计数值进行复位时，所有的一致继电器状态恢复为 OFF。

8．高速计数服务程序

高速计数器的服务程序作为中断程序写在主程序之后（END 指令之后），由 ILBL 指令定义，到 IEND 指令结束。设定 1 路高速计数时，由 ILBL O0 指定服务程序；设定 2 路高速计数时，第一路服务程序由 ILBL O0 指定，第二路服务程序由 ILBL O1 指定

例：



```
INE
XXXXX
UDCNT C76 KXXXXXXXXX
XXXXX
END

ILBL O0
OUTDI Q1
IEND
```

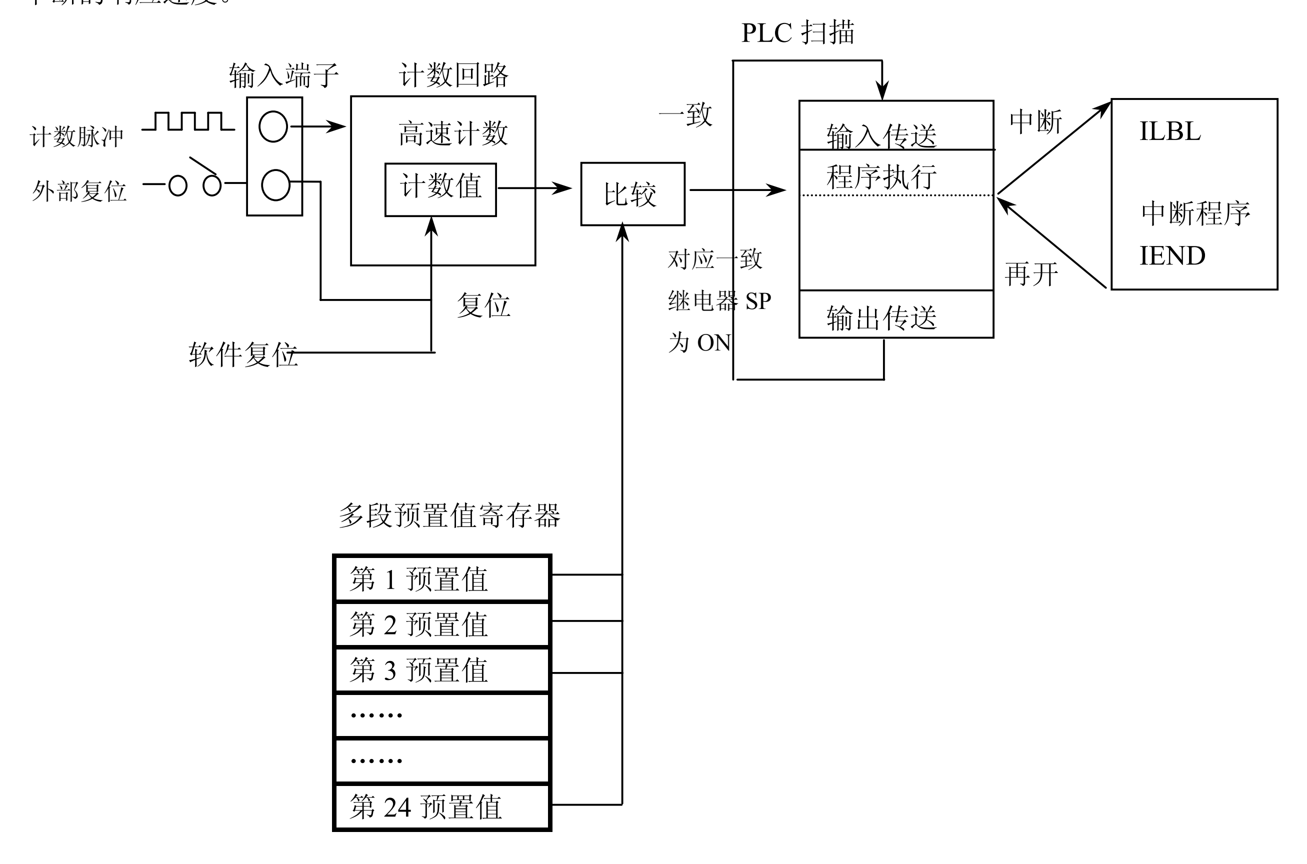
主程序（INE … END）

高速计数器的中断子程序（ILBL O0 … IEND）

高速计数器先把当前的计数值和第一段预置值进行比较，当计数值和预置值一致时，对应一致的特殊线圈接通，同时中断当前用户程序的执行，执行高速计数对应的中断程序（如果用户没有定义中断程序，则仅把特殊线圈置成 ON）。中断程序结束后，返回到原来的主程序继续执行。高速计数器继续计数，同时把当前计数值与第二段预置值比较，以此类推，当最后一段被比较后，便停止比较，但计数仍在进行，只有当高速计数器被复位后，才从第一段开始重新比较。复位后计数值被清零。

程序在运行时可动态修改预置值及 R7630、R7631 中的开始寄存器号。如果修改预置值，则必须保证被修改中的预置值不是正在比较中的预置值，否则，比较结果可能会不正确；如果修改开始寄存器号，则必须等待复位以后，所改的内容才能起作用。

另外，在高速计数器服务程序中，尽量不要使用数据处理等处理时间长，速度慢的指令，如果用到，用户中断的响应速度将有所下降。还有，若高速计数器服务程序太长，也会影响用户中断的响应速度。



9．四种高速计数方式的具体说明：

⑴1 路正向计数（带复位）（模式 0）

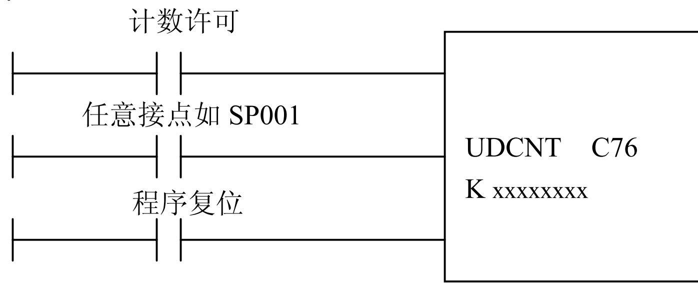
通道 1 作为计数输入端，通道 2 作为硬复位端，既可由硬复位端复位，也可在用户程序中用复位线圈控制，硬复位的优先级高于程序复位。

A）模式设定

为了设置成一路正向计数方式，利用编程设备在 R4164 中设置定数 0（模式 0）

B）计数范围：0－99999999

C）编程符号：



当计数许可线圈接通后，高速计数器便对通道 1 采样计数，计数值置于 R1076、R1077 中；当复位线圈接通（或通道 2 上产生信号）时便进行复位处理。

D）24 段预置值表示格式

8 位 BCD 码 0－99999999

E）开始寄存器号的指定

通过修改 R7630 的值来指定开始寄存器号。

F）编程示范

对应高速计数器，可编制相应的中断服务程序，每当计数值到达一预置值时，便中断当前程序，转去执行中断服务程序。



G）程序例子

利用高速计数功能模式 0（加计数），编程实现下图所示输出 ON/OFF 时序图。

条件：预置值区域开始寄存器号=R2000

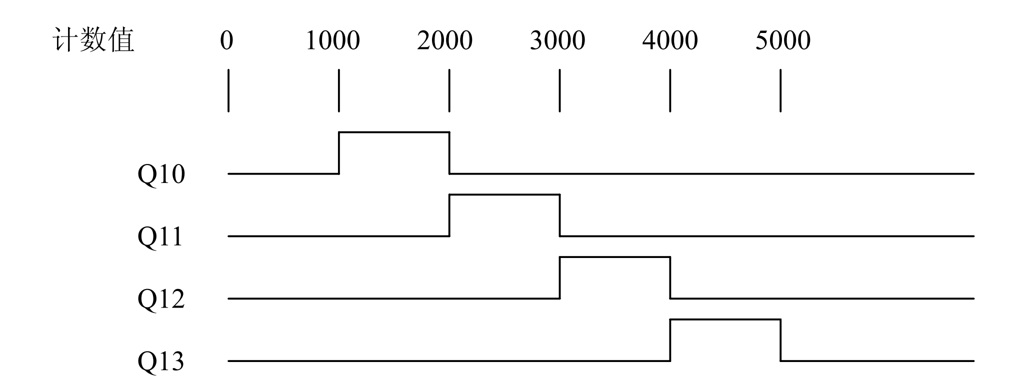
当计数值为 1000 时，Q10 ON

当计数值为 2000 时，Q10 OFF、Q11 ON

当计数值为 3000 时，Q11 OFF、Q12 ON

当计数值为 4000 时，Q12 OFF、Q13 ON

当计数值为 5000 时，Q13 OFF



预置值区域	寄存器号	设置值	对应特殊线圈
第一预置值	R2000，R2001	00001000	SP540
第二预置值	R2002，R2003	00002000	SP541
第三预置值	R2004，R2005	00003000	SP542
第四预置值	R2006，R2007	00004000	SP543
第五预置值	R2010，R2011	00005000	SP544
结束码	R2012	FFFF	

程序

```
    M0
|---| |--------------[ INE                ]
|
    SP0
|---| |-----+--------[ LDR     O2000      ]
            +--------[ OUTW    R7630      ]
            +--------[ LDC     K1000      ]
            +--------[ OUTD    R2000      ]
            +--------[ LDC     K2000      ]
            +--------[ OUTD    R2002      ]
            +--------[ LDC     K3000      ]
            +--------[ OUTD    R2004      ]
            +--------[ LDC     K4000      ]
            +--------[ OUTD    R2006      ]
            +--------[ LDC     K5000      ]
            +--------[ OUTD    R2010      ]
            +--------[ LDC     KFFFF      ]
            +--------[ OUTW    R2012      ]

       M0        +--------------------+
|------| |-------| UDCNT        C76   |
|      SP0       |                    |
|------|/|-------|                    |
|      M1        | K12345678          |
|------| |-------|                    |
                 +--------------------+

|------------------[ END              ]

<ILBL>  O0   加法计数器中断程序
|      SP540    多段预置值一致继电器 1
|-----| |--------[ OUTDI  Q10   ]
|      SP541    多段预置值一致继电器 2
|-----| |--------[ OUTDI  Q11   ]
|      SP542    多段预置值一致继电器 3
|-----| |--------[ OUTDI  Q12   ]
|      SP543    多段预置值一致继电器 4
|-----| |--------[ OUTDI  Q13   ]
|
|----------------[ IEND          ]
```

指令语

```
LD      M0
INE
LD      SP0
LDR     O2000
OUTW    R7630
LDC     K1000
OUTD    R2000
LDC     K2000
OUTD    R2002
LDC     K3000
OUTD    R2004
LDC     K4000
OUTD    R2006
LDC     K5000
OUTD    R2010
LDC     KFFFF
OUTW    R2012
LD      M0
LDN     SP0
LD      M1
UDCNT   C76 K12345678
END

ILBL    O0
LD      SP540
OUTDI   Q10
LD      SP541
OUTDI   Q11
LD      SP542
OUTDI   Q12
LD      SP543
OUTDI   Q13
IEND
```

★ 动作说明

①当计数值达到 1000 时，多段设定一致继电器中仅有 SP540 ON，执行中断程序，Q10 ON；

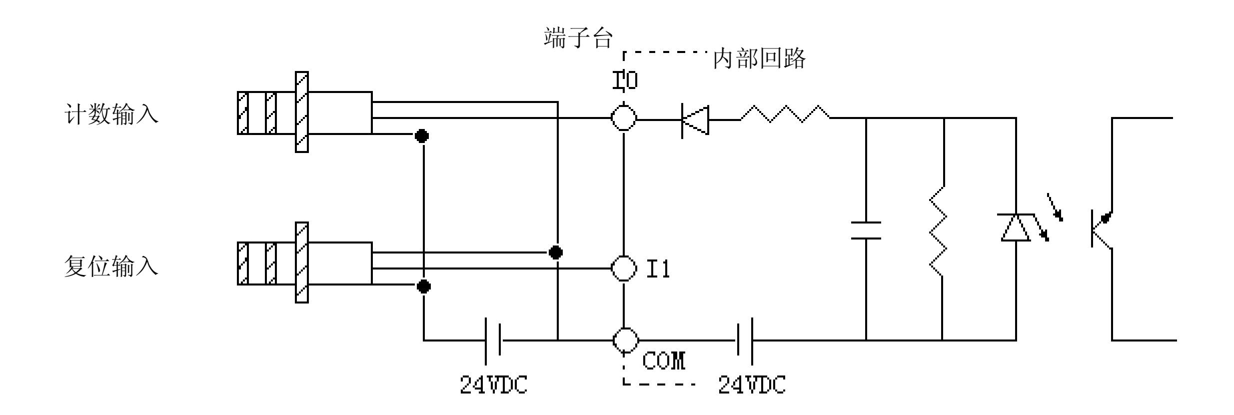
②当计数值达到 2000 时，多段设定一致继电器中仅有 SP541 ON，执行中断程序，Q10 OFF、Q11 ON；

③当计数值达到 3000 时，多段设定一致继电器中仅有 SP542 ON，执行中断程序，Q11 OFF、Q12 ON；

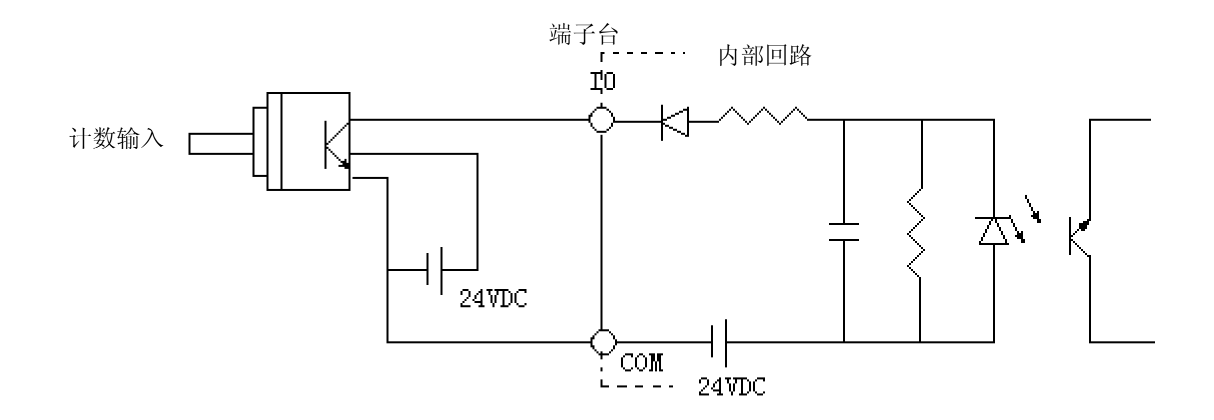
④当计数值达到 4000 时，多段设定一致继电器中仅有 SP543 ON，执行中断程序，Q12 OFF、Q13 ON；

⑤当计数值达到 5000 时，多段设定一致继电器中仅有 SP544 ON，执行中断程序，Q13 OFF；

H）传感器连线例子



○和 TRD－J* *－S 型旋转编码器的连线



⑵：2 路正向计数（独立）（模式 1）

通道 1 作为第 1 路高速计数输入，通道 2 作为第 2 路高速计数输入。2 路高速计数均无硬复位端，仅可通过用户程序中的复位线圈进行复位。2 路高速计数器互不影响，各自执行自己的高速计数器中断程序。

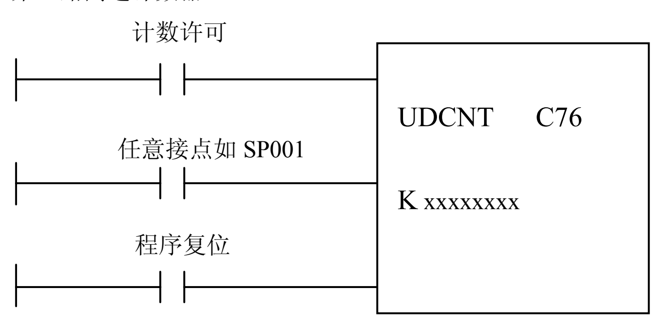
A）模式设定

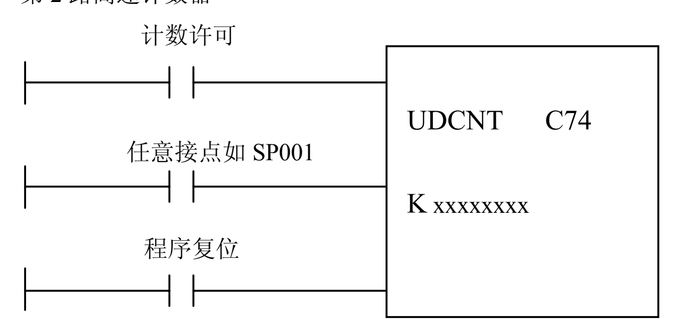
为了设置成 2 路正向计数方式，利用编程设备在 R4164 中设置定数 1（模式 1）。

B）计数范围

每 1 路分别为：0－99999999

C）编程符号：





当计数许可线圈接通后，2 路高速计数器便分别对通道 1、2 采样计数，计数值置于 R1076（R1077），R1074（R1075）中；当复位线圈接通时便对本路高速计数器进行复位处理，但另 1 路高速计数器不受影响。

D）24 段预置值表示格式

2 个 24 段预置值区域的表示相同，用 8 位 BCD 码表示一预置值 0————99999999

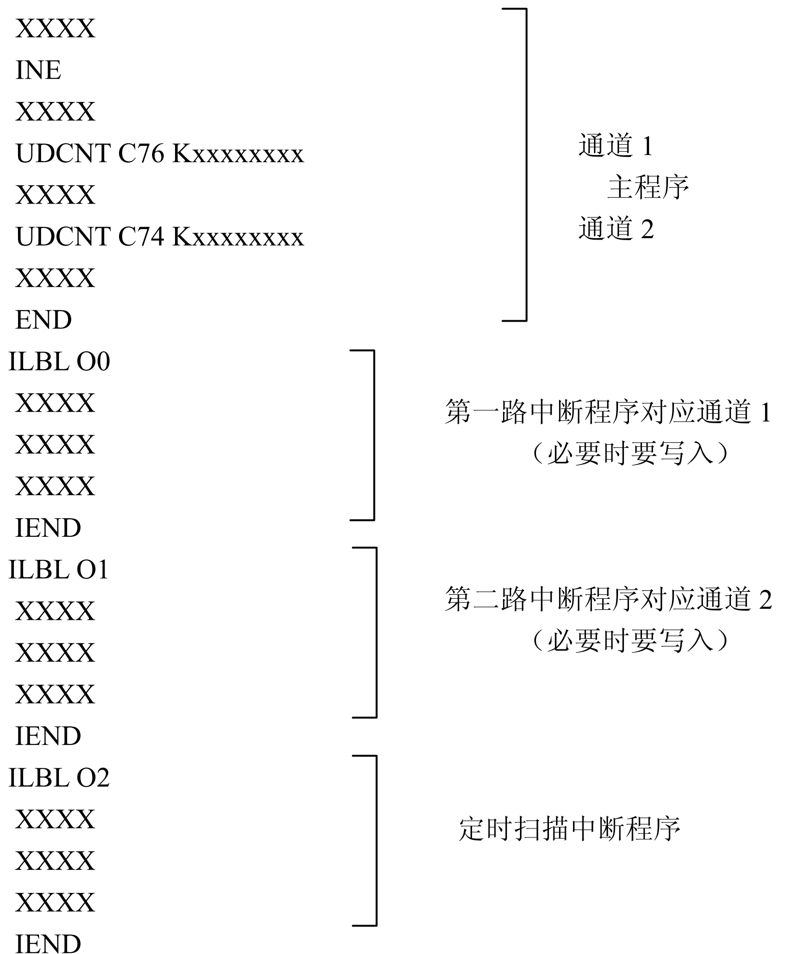
E）开始寄存器号的指定

2 路高速计数器 24 段预置值区域的开始寄存器号分别由 R7630（第 1 路高速计数器），R7631（第 2 路高速计数器）指定，通过修改 R7630、R7631 的值可修改开始寄存器号。

F）编程示范

2 路正向计数的编程格式如下。

若用户在主程序之后定义了中断程序，则当某段比较一致时，执行用户的中断程序。



G）程序例子

2 路高速计数器可分别有自己的中断程序，每 1 路中断程序的处理同模式 0（1 路高速计数设定）的例子，请参照。

这儿要说明一点，对于第 1 路高速计数，其对应的预置值一致继电器为 SP540－SP567 共 24 个，分别对应其 24 段预置值；对于第 2 路高速计数，其对应的预置值一致继电器为 SP570－SP617 共 24 个，分别对应其 24 段预置值。

H）传感器连线例子

当连接接近开关类传感器时，请注意仅能和 NPN 晶体管型接近开关相连，而不能连接 PNP 型接近开关。具体的传感器连线例子请参见模式 0（1 路高速计数设定）的连线例子。

⑶1 路正反向计数（UP/DOWN）（模式 2）

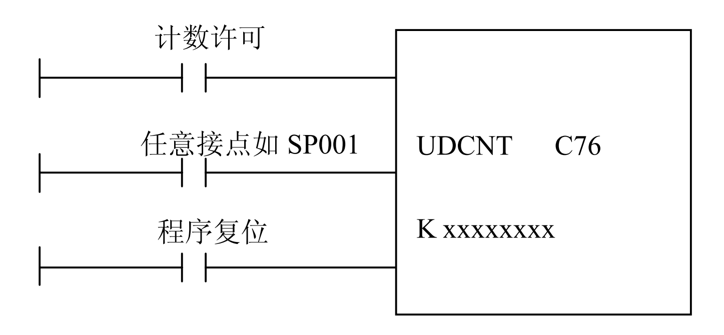
通道 1 作为加计数输入端，通道 2 作为减计数输入端。无硬复位端，复位操作只能在用户程序中用复位线圈控制。

A）模式设定

为了设置成一路正/反向计数方式，利用编程设备在 R4164 中设置定数 2（模式 2）

B）计数范围：－9999999－9999999

C）编程符号：



当许可线圈接通后，便开始计数，计数值置于 R1076，R1077 中；当复位线圈接通时便进行复位处理。

D）24 段预置值表示格式

8 位 BCD 码表示一预置值：89999999－09999999

当最高位为 8 时表示负数，如 89999999 表示－9999999

80000001 表示－1

当最高位为 0 时表示正数，如 09999999 表示+9999999

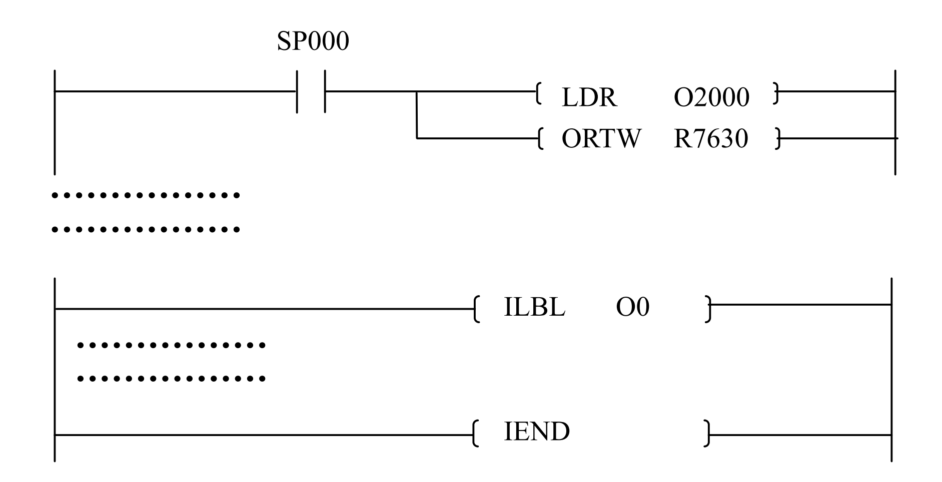
00000000 表示 0

00000001 表示 1

E）开始寄存器号的指定

高速计数器的 24 段预置值区域的开始寄存器号由 R7630 指定，通过修改 R7630 的值可修改开始寄存器号。

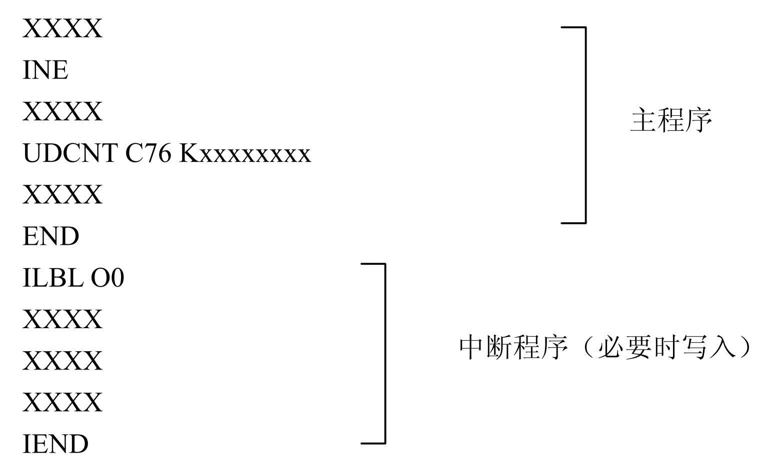
例如在以 R2000 开始的寄存器区域设置预置值，则把 2000 置入 R7630 中。



F）编程示范

1 路加减计数的编程格式如下。

若用户在主程序之后定义了中断程序，则当某段比较一致时，执行用户的中断程序。

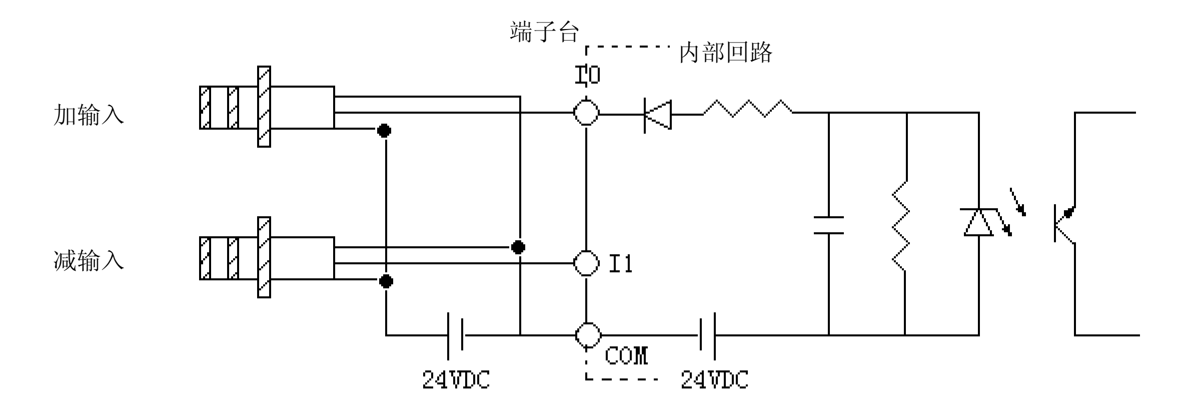


G）程序例子

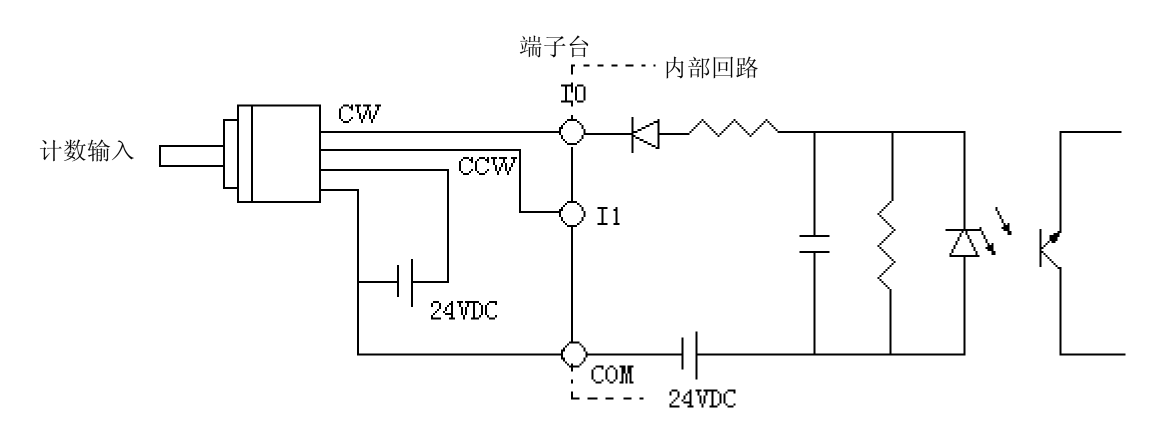
中断程序的处理同模式 0（1 路高速计数设定）的例子，请参照。

所不同的是，在模式 2－1 路正反向计数方式中，预置值的设定可有负数，负数的表示方法参见（D：24 段预置值表示格式）。

H）传感器连线例子

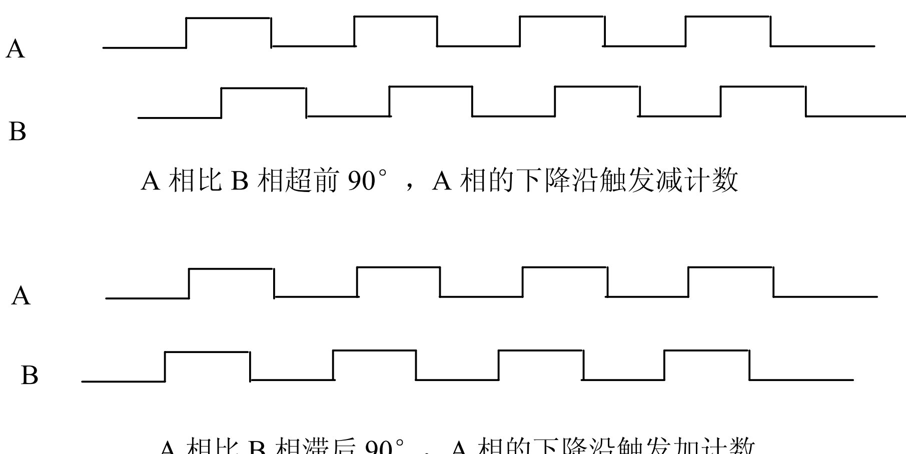


〇和 TRD－GK* *－BZ 型旋转编码器的连线



⑷：1 路 A/B 相计数（90 度相位差，必须有完整波形）（模式 3）

通道 1 作为 A 相计数输入端，通道 2 作为 B 相计数输入端。无硬复位端，复位操作只能在用户程序中用复位线圈控制。



A 相比 B 相超前 90°，A 相的下降沿触发减计数

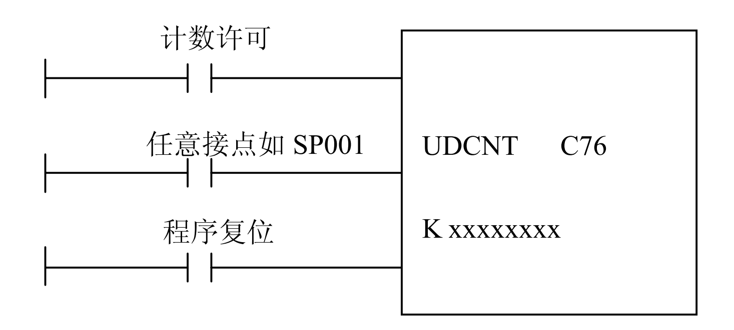
A 相比 B 相滞后 90°，A 相的下降沿触发加计数

A）模式设定

为了设置成一路 A/B 计数方式，利用编程设备在 R4164 中设置定数 3（模式 3）。

B）计数范围：－9999999－9999999

C）编程符号：



当许可线圈接通后，便开始计数，计数值置于 R1076，R1077 中；当复位线圈接通时便进行复位处理。

D）24 段预置值表示格式

8 位 BCD 码表示一预置值：89999999－09999999

当最高位为 8 时表示负数，如 89999999 表示－9999999

80000001 表示－1

当最高位为 0 时表示正数，如 09999999 表示+9999999

00000000 表示 0

00000001 表示 1

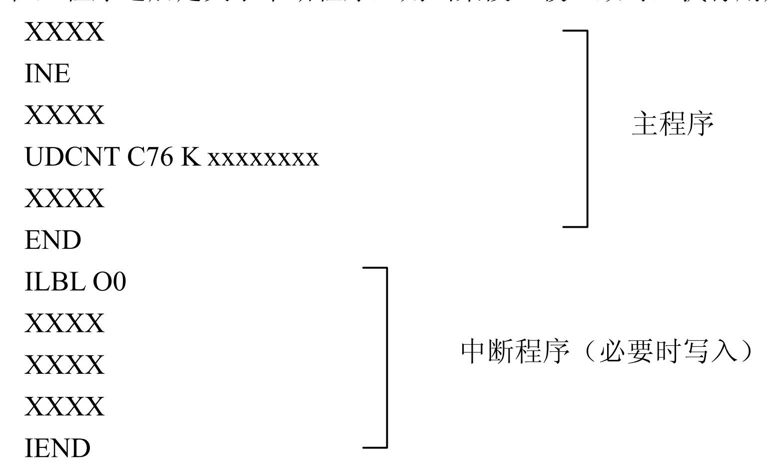
E）开始寄存器号的指定

高速计数器的 24 段预置值区域的开始寄存器号由 R7630 指定，通过修改 R7630 的值可修改开始寄存器号。

F）编程示范

1 路 A/B 相计数的编程格式如下。

若用户在主程序之后定义了中断程序，则当某段比较一致时，执行用户的中断程序。



```
XXXX
INE
XXXX
UDCNT C76 K xxxxxxxx
XXXX
END
ILBL O0
XXXX
XXXX
XXXX
IEND
```

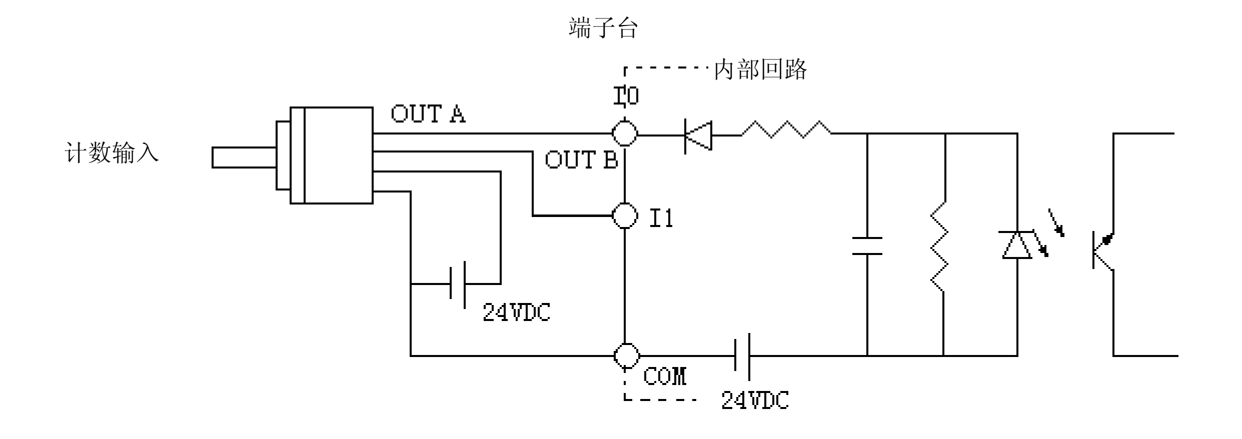

G）程序例子

中断程序的处理同模式 0（1 路高速计数设定）的例子，请参照。

所不同的是，在模式 3－1 路 A/B 相计数方式中，预置值的设定可有负数，负数的表示方法参见（D：24 段预置值表示格式）

H）传感器连线例子

〇和 TRD－J* *　－R/RZ、TRD－N* *－R/RZ、TRD－GK* *－R/RZ 型旋转编码器的连线

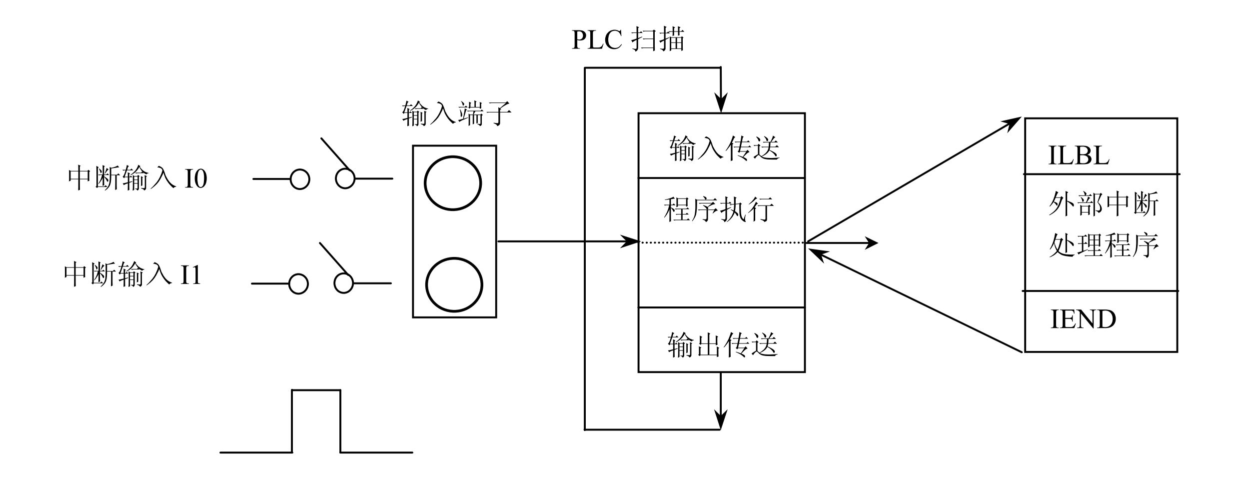


2－13－2　外部中断功能

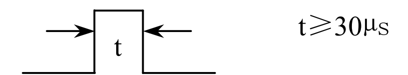
上述 I000 和 I001 两输入端不作高速计数器（一路或二路）输入用时，可作为外部中断输入用。每一输入端对应于一个外部中断，输入端的上升沿（OFF→ON）触发中断，中断程序写在主程序之后（END 命令之后），由 ILBL 命令定义。当某一输入端条件成立时，则产生中断，中断当前用户程序的执行，转去执行对应的中断程序。

中断程序结束后，返回到原来的主程序继续执行。

2 路外部中断，根据需要也可只用其中 1 路，另 1 路不用。



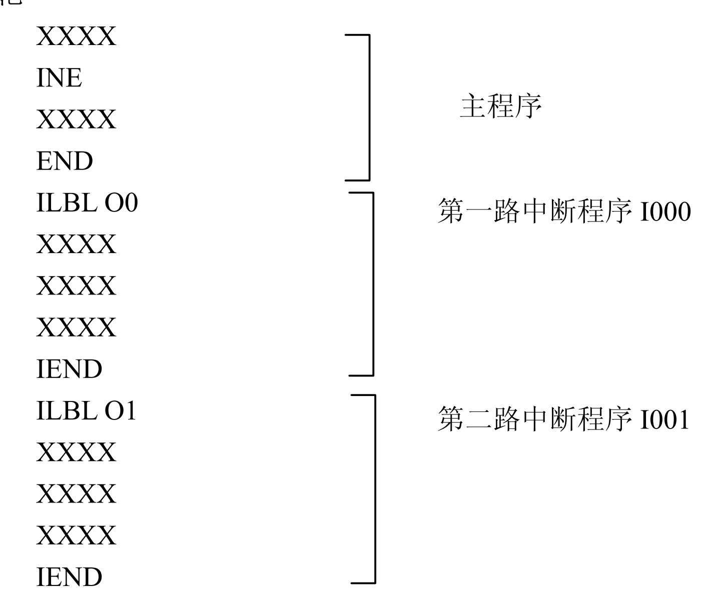
对于来自外部的中断信号，要求其脉冲宽度≥30μs



A）模式设定

为了设置成 2 路外部中断方式，利用编程设备在 R4164 中设置定数 5（模式 5）。

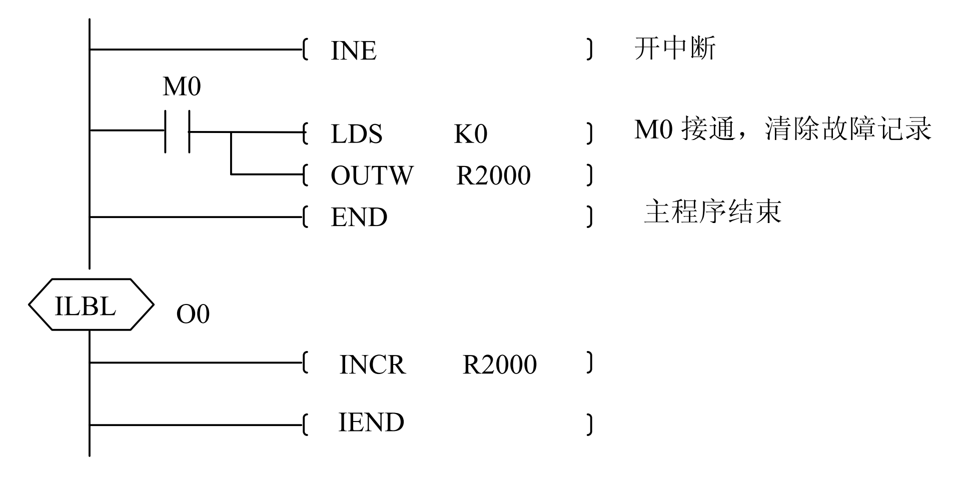
B）编程示范



C）程序例子

利用外部中断，编程实现下列功能：

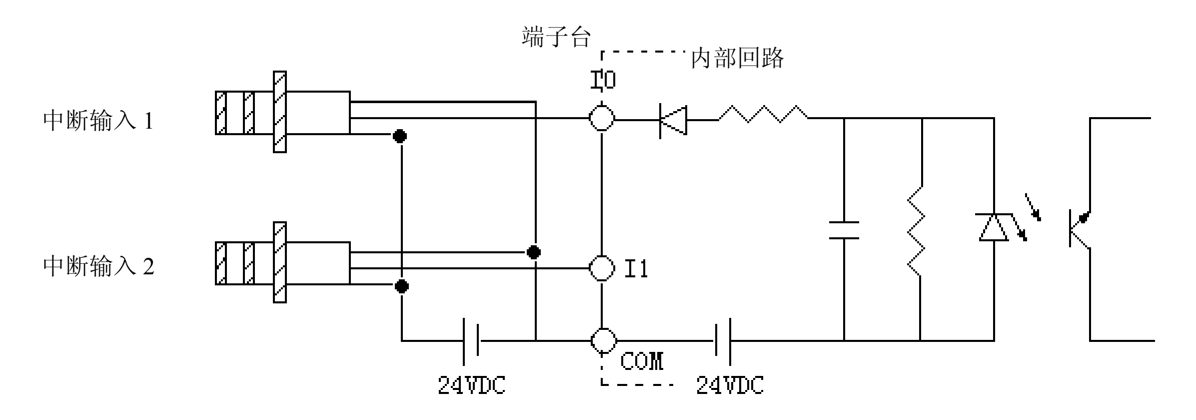
当外部机器发生故障时（I0 由 OFF 变为 ON），把发生次数记录到 R2000 中。



D）传感器连线例子

⊙和 NPN 晶体管型接近开关相连

（不能连接 PNP 型接近开关）



2－13－3　　高速计数、外部中断、普通输入的混合使用

通道 1、通道 2 除了上面讲的可通过设定用作高速计数器或外部中断点外，还可设定为高速计数、外部中断、普通输入的混合使用，通过利用编程设备在 R4164 中设置定数来进行设置。具体参见本节开头的‘高速计数、外部中断模式设定表’。

1．模式 4：设定 1 路加法计数器和 1 个外部中断

通道 1 作为加法输入端（无硬件复位）；通道 2 作为外部中断信号输入端。

2．模式 6：仅设定 1 个加法计数器

通道 1 作为加法输入端（无硬件复位）；通道 2 作为普通输入信号输入端。

3．模式 7：仅设定 1 个外部中断

通道 1 作为外部中断信号输入端；通道 2 作为普通输入信号输入端。

4．模式 0－7 以外：设定 2 个普通输入点。

通道 1、2 全部作为普通输入信号输入端。

2－14 通讯功能

SH 系列 PLC 设有一个 RS－232 通讯口。通过这个通讯口即可和编程器 S-10HP、S-200HP、S-20P-EX，显示设定单元 CL－02/04DS 通讯，又可与上位机进行通讯。与上位机的通讯又分为 CCM 通讯（下位机功能）、A/B 型通讯及无协议通讯三种。

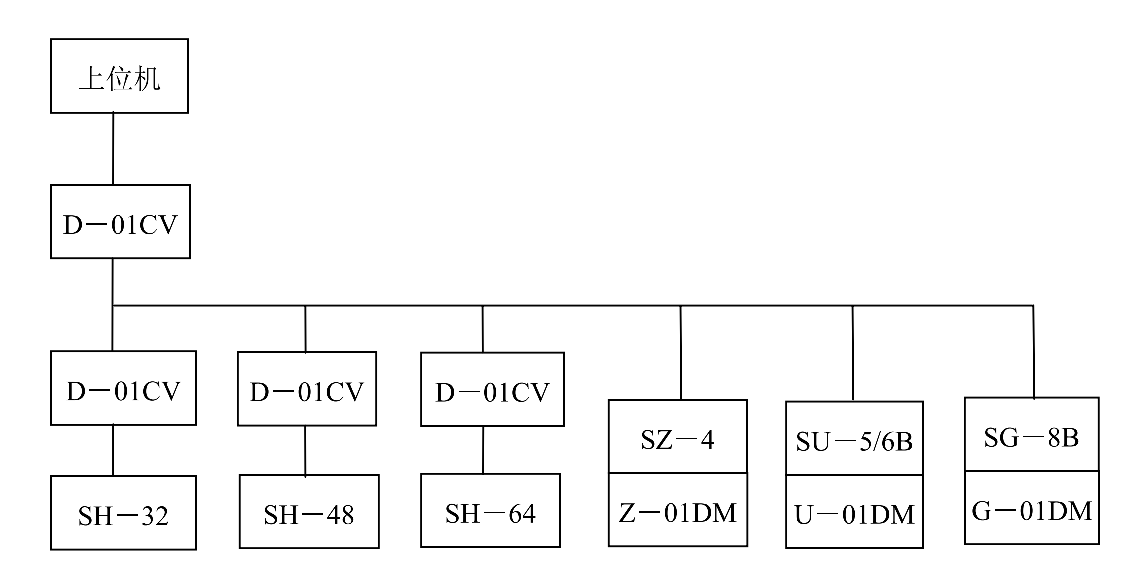
关于编程器及 CL－02/04DS 的操作请参见《S 系列指令语编程器操作手册》,《CL-02/04DS 用户手册》。

下面将对 CCM 通讯，A/B 型，及无协议通讯方式进行说明。

有关通讯的更详细的说明请参见《G－01DM/U－01DM/Z－01DM 技术资料》。

2－14－1　CCM 通讯功能

当 SH 系列 PLC 与上位计算机或 PLC 连接时，可采用 CCM 协议进行通讯，CCM 协议，是 KOYO 公司的上位机通讯协议，通讯主局保持通讯的主动权，子局只能响应对其的呼叫。



1．数据传送方式

有两种传送方式：ASCⅡ方式和 HEX 方式。

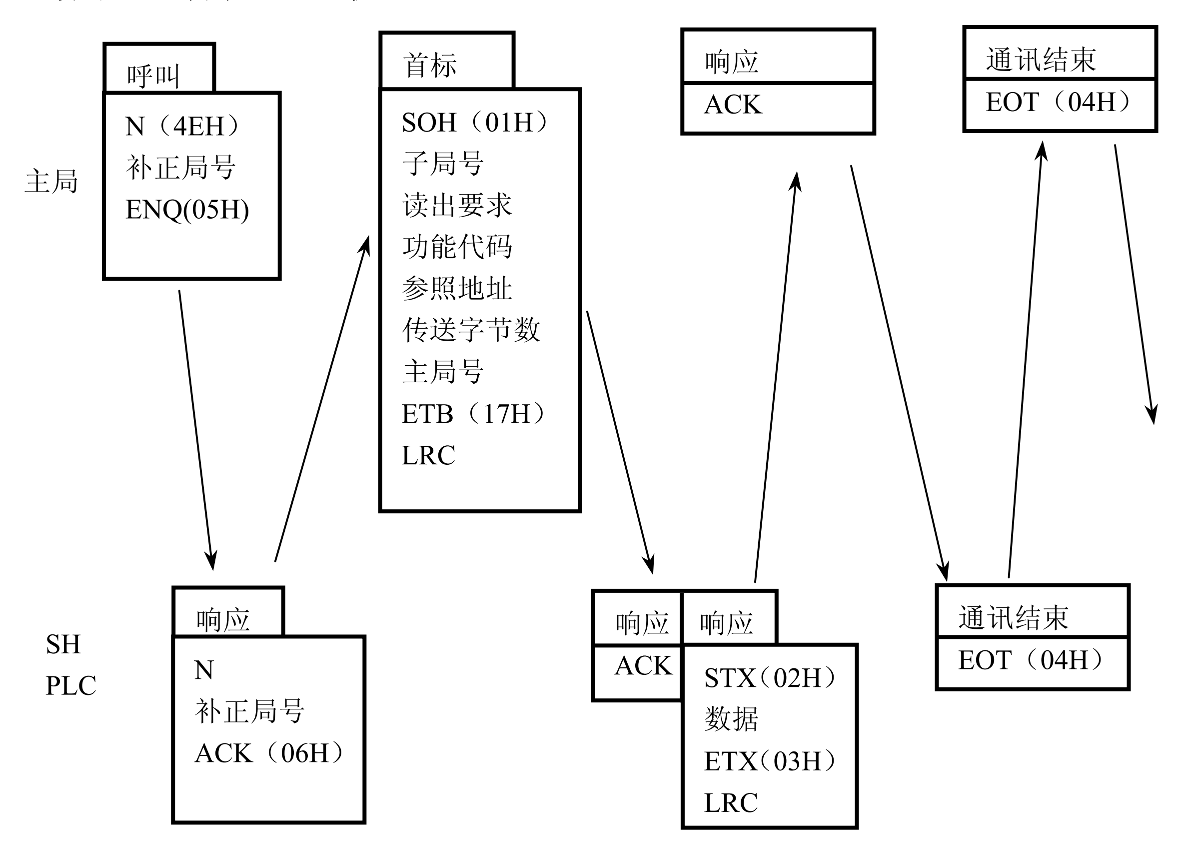
ASCⅡ方式：传送的数据都是 ASCⅡ字符。一个字节的 16 进制数，在传送时分成两个 ASCⅡ码表示，如欲传送 96H，则实际传送 39H（9 的 ASCⅡ码），36H（6 的 ASCⅡ码）。

HEX 方式：传送的数据都是 16 进制数，如欲传送 96H，则实际传送 96H。

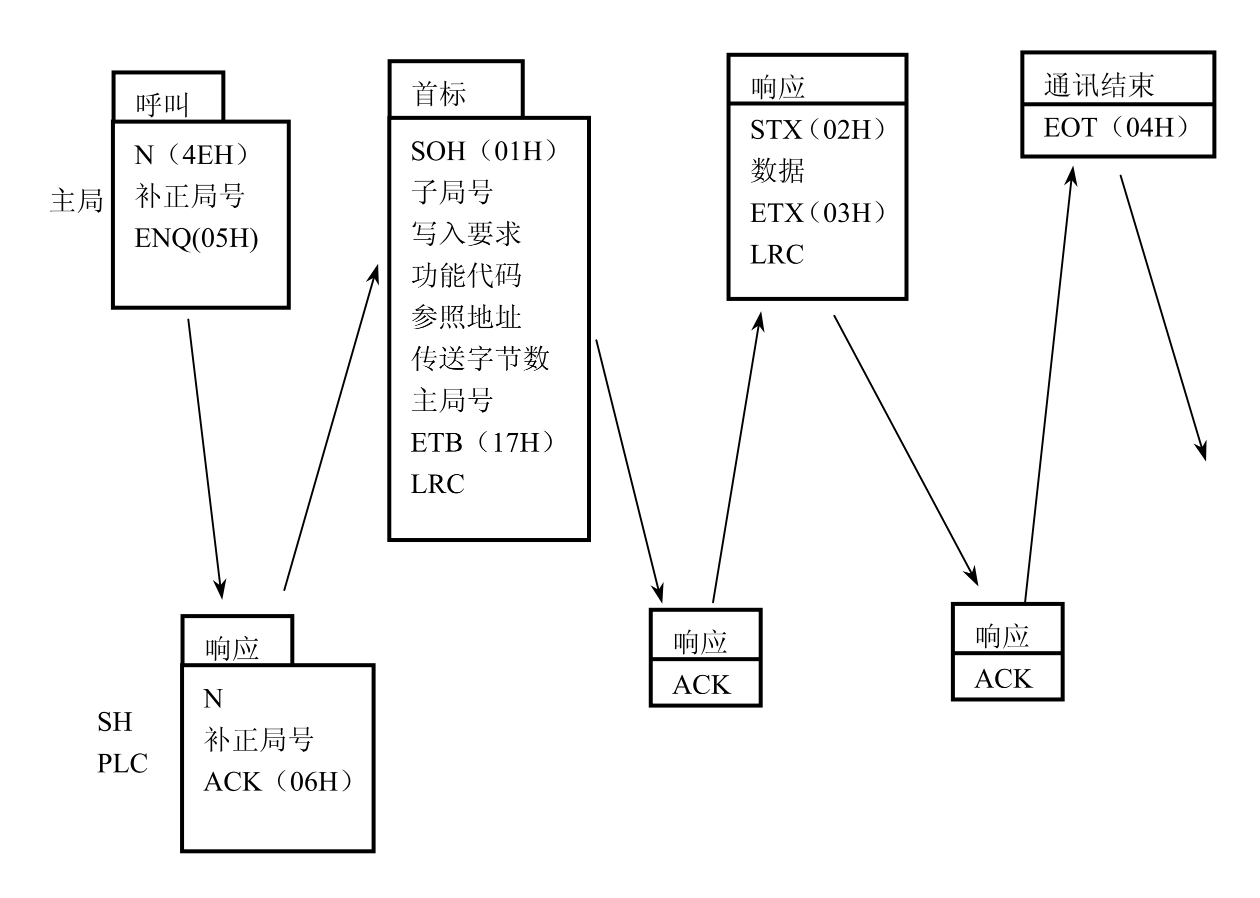
2．数据传送协议

按照 CCM 协议传送数据时主局（上位机）和子局（SH 系列 PLC）之间采用一应一答的方式。每次通讯都以主局向子局呼叫开始，然后主局向子局发出传送指令（首标），子局接收到之后，根据此指令和主局进行数据传送，最后由主局发送 EOT（End of Transmission）信号结束通讯。

A）读出（SH 系列 PLC→主机）



B）写入（主机——→SH 系列 PLC）



① 传送方式为 ASCⅡ方式时
⊙通讯数据使用 ASCⅡ码
⊙主局的呼叫要附加 CR（回车：ODH）
⊙子局的应答要附加 CR（回车：ODH）
⊙每组数据限定在 128 字节以内

② 传送方式为 HEX 码
⊙通讯数据使用 HEX 码
⊙每组数据限定在 256 字节以内

3．功能码说明

功能码是主局在首标中，用来通知子局传送什么的代码。主局向子局写入数据，以及主局从子局读出数据时，传送同一类型的数据所使用的功能码是一样的。

首标

SOH（01H）
子局号
传送方向
功能代码 ← 功能码
写入/读出地址
数据传送量
（主局号）
ETB（17H）
LRC（纵向奇偶校验）

SH 系列 PLC 支持的功能码有六种（31H，32H，33H，36H，37H，39H），如果主局在首标中设定的功能码不在这六种之内，将导致子局返回 NAK（15H）。

⑴功能码 31H：寄存器的写入和读出

每个寄存器是由 16bit 组成，依次数据传送量必须是 2 字节的倍数。

特殊寄存器和只读寄存器实际上不能写入，但如果对其进行写入，在通讯数据正确接受后子局返回 ACK，而不报错。

对象寄存器	寄存器范围	定义号 *
计时器的当前值	R0－R177	1H－80H
计数器的当前值	R1000－R1177	201H－280H
数据寄存器	R2000－R3777	401H－800H
EEPROM	R4000－R4177	801H－880H
特殊寄存器	R7620－R7647	F91H－FA7H
只读寄存器	R7750－R7777	FE9H－1000H

* 注：定义号是指首标中的写入/读出地址

⑵功能码 32H：输入状态的写入和读出

对特殊继电器实际上不能写入，但如果对其进行写入，在数据正确接收后，子局返回 ACK，而不报错。

对象输入	范围	定义号
输入	I0－I77	101H－108H
特殊继电器	SP0－SP117	181H－18AH
特殊继电器	SP540－SP617	1ADH－1B2H

⑶功能码 33H：输出状态的写入和读出

对象输出	范围	定义号
输出	Q0－Q77	101H－108H
内部继电器	M0－M377	181H－1A0H
级	S0－S377	281H－2A0H
计时器（开关状态）	T0－T177	301H－310H
计数器（开关状态）	C0－C177	321H－330H

⑷功能码 36H：系统存储器的写入和读出

对系统存储器进行读写，CPU 有时会因为错误的通讯而误动作，请充分注意！

（a）　PLC 运行方式的读出

读出起始定义号：　109H

读出字节数：　1 字节

数据内容：　0－4bit（BCD 码个位）

有效

0：STOP

3：RUN

（b）　PLC 运行方式的改变（写入）

写入起始定义号：　215H

写入字节数：　1 字节

数据内容：

RUN 方式：　01

STOP 方式：　02

⑸功能码 37H：用户程序的写入和读出

通过 CCM 协议，进行用户程序的写入和读出。

⑹功能码 39H：诊断状态的读出和清除

诊断状态是通讯传输发生错误时，SH 系列 PLC 设置的错误码，用于判别错误类型。

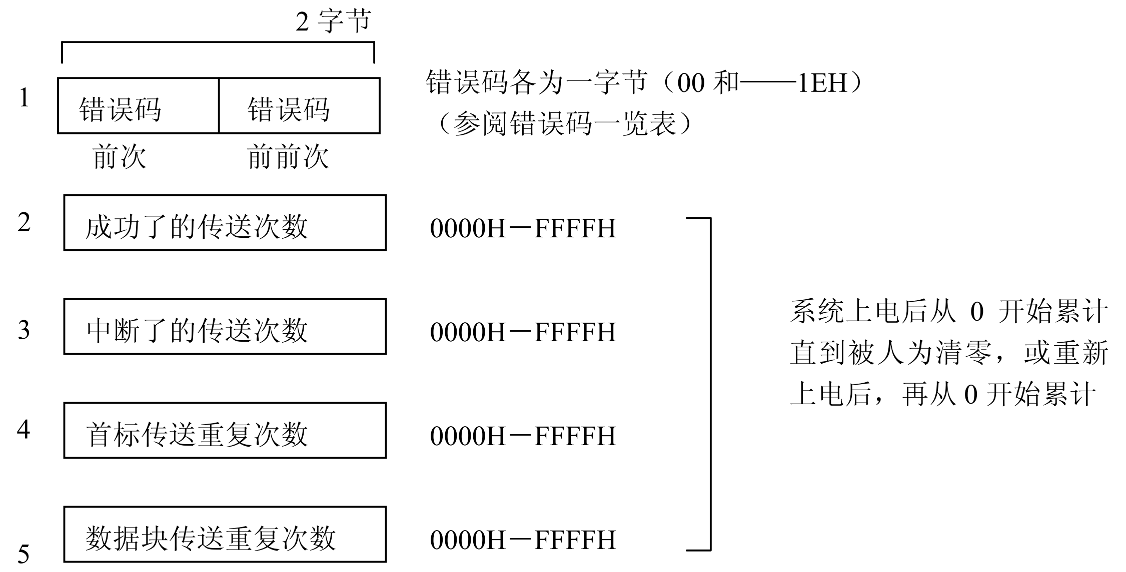
起始定义号：　00H

读出/写入字节数：　10 字节（HEX 方式）

20 字节（ASCⅡ方式）

HEX 方式下的传送次序：





ASCⅡ方式下的传送次序同上，只是传送字节增加一倍

为了清除诊断状态，在诊断状态的各部分写入 0。但是写入 0 也是数据传送，所以在成功地写入 0 以后，成功了的传送次数立即变成 1。

4．CCM 协议通讯时，通讯参数的设定：

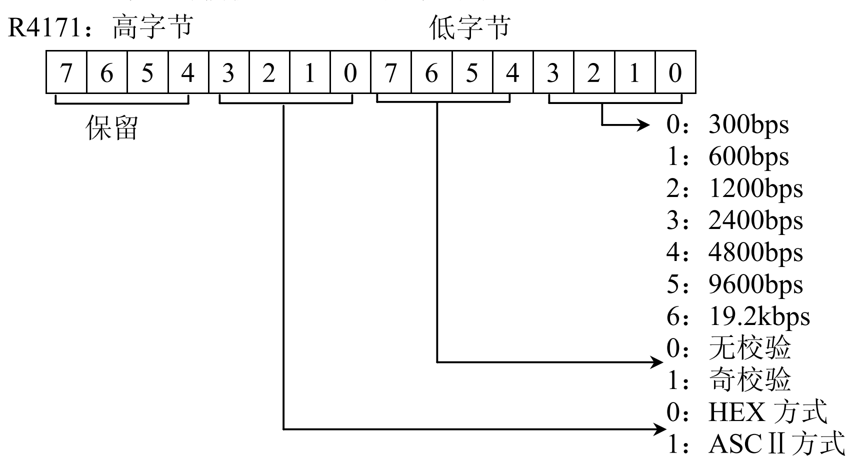
按 CCM 协议通讯时，固定设置数据位为 8bits 停止位为 1bits，其他参数可选。

通讯参数设置在 R4165、R4171（EEPROM）中，具体设置如下：

R4165 高字节：通讯方式选择；低字节：无协议通讯方式的通讯格式设定



R4171：通讯速率、奇偶校验、通讯方式的设定



5．通讯诊断错误码一览表：

用功能 39H 能读出如下错误码：

错 误 码	错 误 内 容
00	传送成功。
01	在串行通讯中发生超时。
05	在要求以偶数字节为传送单位时，在 HEX 方式下请求传输奇数字节数据，在 ASCⅡ方式下，请求非 4 倍数字节数据。
07	请求传输字节为 0。
09	要求以无效的存储器形式，地址进行传送。
0A	请求写入/读出一个或一个以上不存在的诊断状态。
0B	请求读出 PLC 型号，PLC 运行状态，然而起始地址无效。
0C	传送首标时，重复 3 次以上。
0D	同一数据块重复传送 3 次以上。
14	数据块传送过程中，发生了下列错误： 接收到了无效的 STX： 接收到了无效的 ETB； 接收到了无效的 ETX； 接收到了无效的 LRC； 发生了奇偶校验错误，帧错或溢出。
15	等待主局来的 EOT，但未能接收到。
16	等待 ACK/NAK，都没接收到（接收到了其他码）。
1E	首标传送过程中，发生了以下错误： 接收到了无效的 SOH： 接收到了无效的 ETB： 接收到了无效的 LRC： 发生了奇偶校验错误，帧错或溢出。

2－14－2　　A/B 型、无协议通讯功能

A/B 型通讯主要用于 SH 从上位机接收数据：用无协议通讯，SH 即可向外发送数据，又可以从外面接收数据。可连接的设备有：条形码读入机、串行打印机、上位计算机、智能型显示单元、温控仪等。

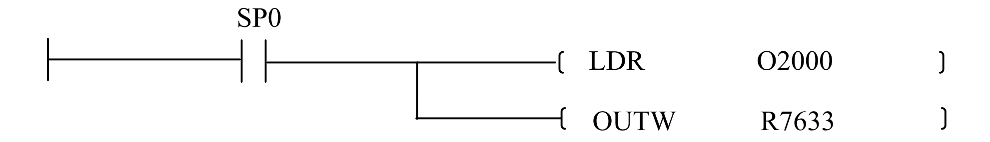
1．参数寄存器的设定

要实现 A/B 型，无协议通讯，首先要对特殊寄存器进行设定，与之有关的特殊寄存器有：R7632、R7633（RAM 型），R4165、R4166、R4167（EEPROM 型）。

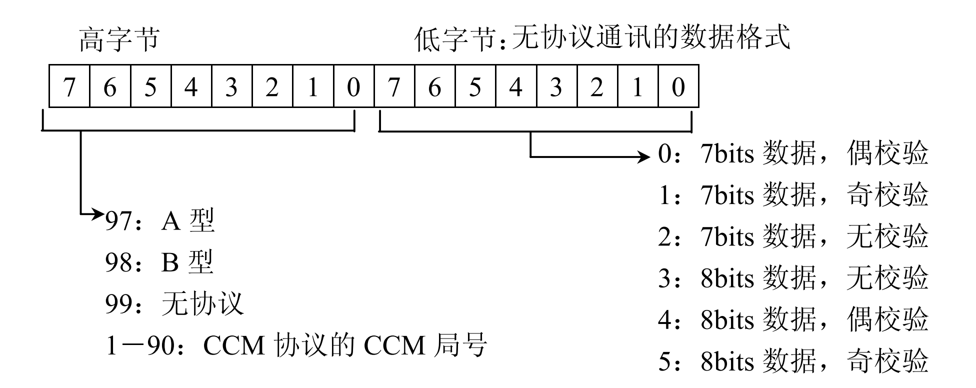
⑴R7632：存放 A/B 型、无协议通讯时接收到的字符数。用户对它只能读，不能写。

⑵R7633：A/B 型、无协议通讯时，接收到的数据存放区域开始寄存器号的设定。

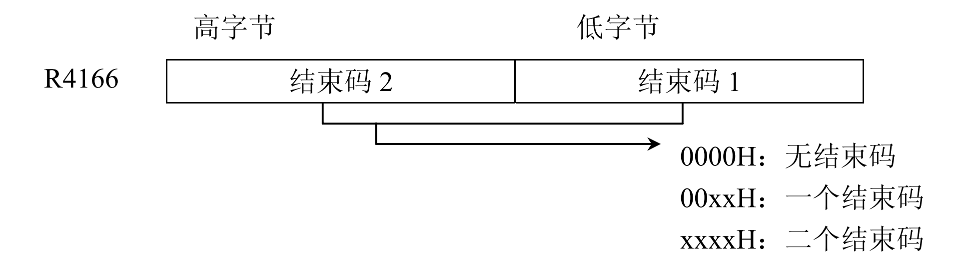
例：指定 A/B 型、无协议通讯时，接收到的数据存放在以 R2000 开始的寄存器中。



⑶R4165：A/B 型、无协议、CCM 的选定



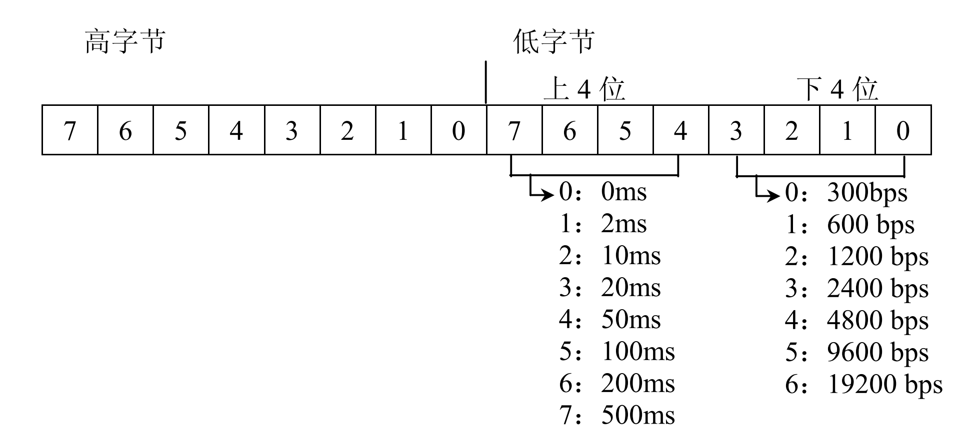
⑷R4166：无协议通讯的结束码的设定



⑸R4167：A/B 型、无协议型通讯波特率、A/B 型的应答延时的设定

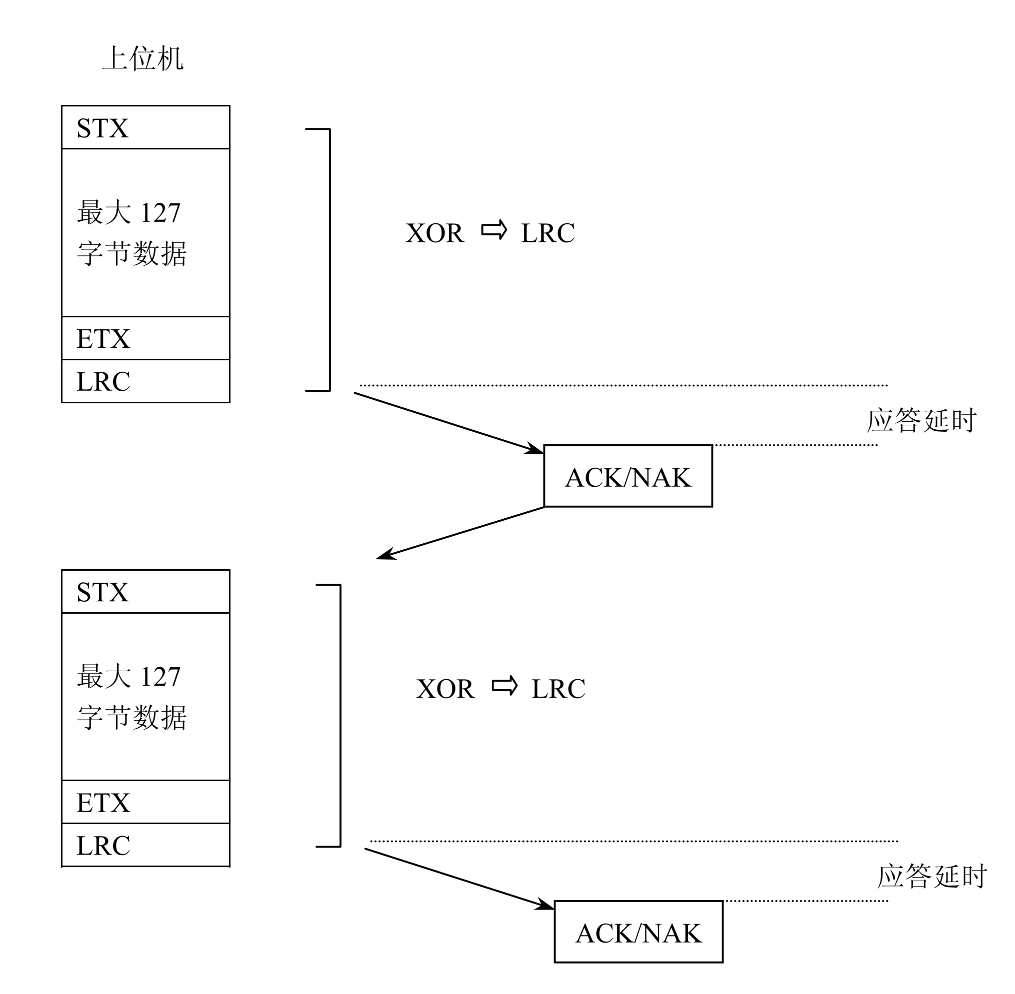
R4167：低字节上 4 位：A/B 型的应答延时

低字节下 4 位：A/B 无协议型通讯波特率



2．A 型通讯

A）通讯时序



B）数据传送

数据传送时采用分块传送，每块可传送不超过 127 字节的 ASCⅡ码，每块数据以 STX（02H）开始以 ETX（03H）结束，最后附上 LRC。

数据传送格式为：7bits 数据位，偶校验，停止位 1bits。

C）LRC

LRC 为纵向奇偶校验，是从 STX 到 ETX 之间各字节的异或值，为一字节。

LRC＝STXˆ第一字节数据ˆ……ˆ最后字节数据ˆETX。

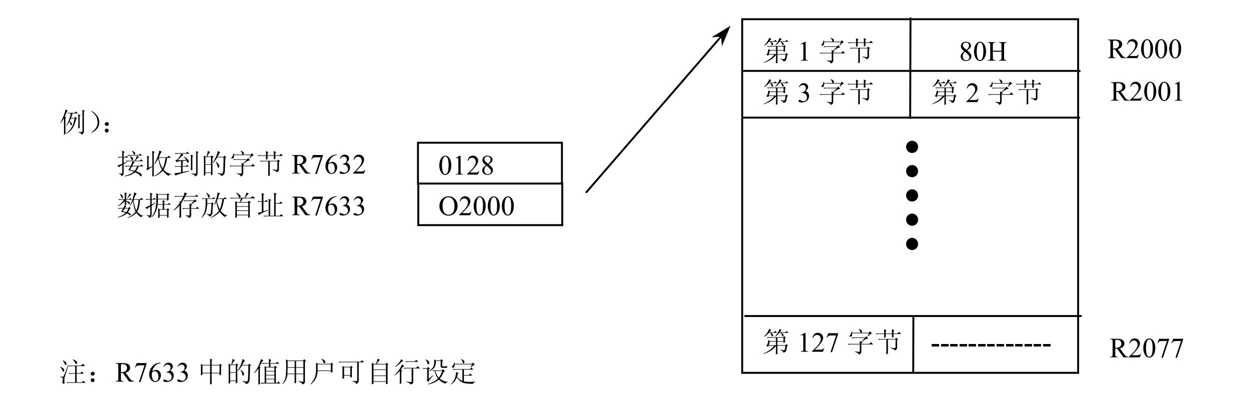
D）SH 的应答：

当 SH 正确接收到数据并核对 LRC 无误后自动发送 ACK，否则发 NAK。此应答至少有一个扫描周期时间的延时。如果想延长应答延时，则可在 R4167 中进行应答延时设定，具体参见（1 参数寄存器的设定）。

E）编程指令

不用编程指令。用户在 R4165 中设定 A 型通讯模式之后，当 SH 的通讯口不与编程器相连时，SH 即进入等待接收数据状态，（但此时用户程序仍在继续运行），当正确接收到的数据之后，数据从由 R7633 指定的寄存器号开始存放，且第一字节是 80H，其余才是接收到的数据，同时 R7632 存放接收到的字节数。若第一字节不是 80H，则说明没有正确接收到数据。

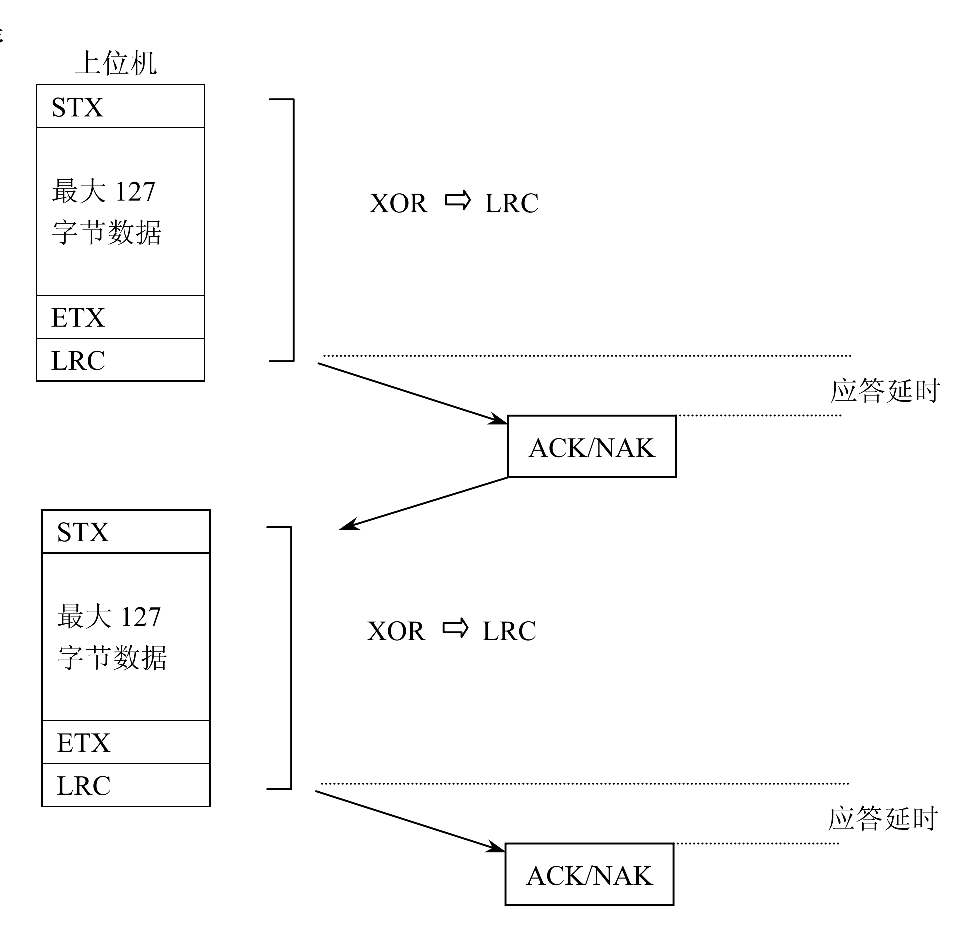
F）数据存放



注：R7633 中的值用户可自行设定

3．B 型通讯

A）通讯时序



B）数据传送

数据传送是采用分块传送，每块可传送不超过 127 字节的 ASCⅡ码，每块数据以 STX（02H）开始以 ETX（03H）结束，最后附上 LRC。

数据传送格式为：7bits 数据位，偶校验，停止位 1bit。

C）LRC

LRC 为纵向奇偶校验，与 A 型通讯不同的是，它是从第一字节数据到 ETX 之间各字节的异或值，为一字节值。

LRC＝第一字节数据ˆ……ˆ最后字节数据ˆETX。

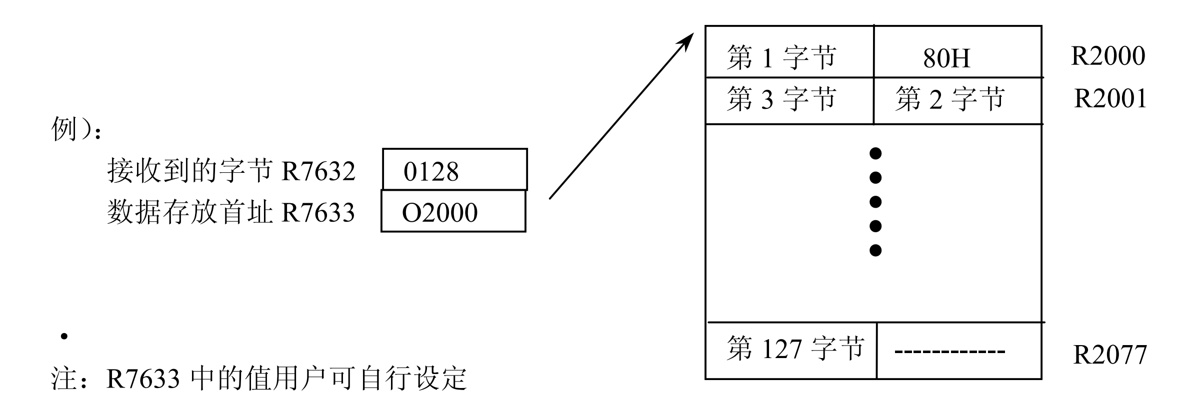
D）SH 的应答：

当 SH 正确接收到数据并核对 LRC 无误后自动发送 ACK，否则发 NAK。此应答至少有一个扫描周期时间的延时。如果想延长应答延时，则可在 R4167 中进行应答延时设定，具体参见（1. 参数寄存器的设定。）

E）编程指令

不用编程指令。用户在 R4165 中设定 B 型通讯模式之后，当 SH 的通讯口不与编程器相连，SH 即进入等待接收数据状态，（但此时用户程序仍在继续运行），当正确接收到数据之后，数据从由 R7633 指定的寄存器号开始存放，且第一字节是 80H，其余才是接收到的数据，同时 R7632 存放接收到的字节数，若第一字节不是 80H，则说明没有正确接收到数据。

F）数据存放：



注：R7633 中的值用户可自行设定

4．无协议通讯

无协议通讯也是以数据块的形式进行数据传送的，每块最大可传送 128 字节 ASCⅡ码，同时每块结尾可设置一或二个结束码，也可以不设。SH 接收到数据后，并不回答 ACK 或 NAK，这是和 A/B 型通讯的区别。

ASCⅡ码数据（最大 128 字节）	结束码 1(1 字节）	结束码 2(1 字节）

A）数据格式

数据位：7bits 或 8bits

校验位：奇校验，偶校验，无校验

停止位：1bit

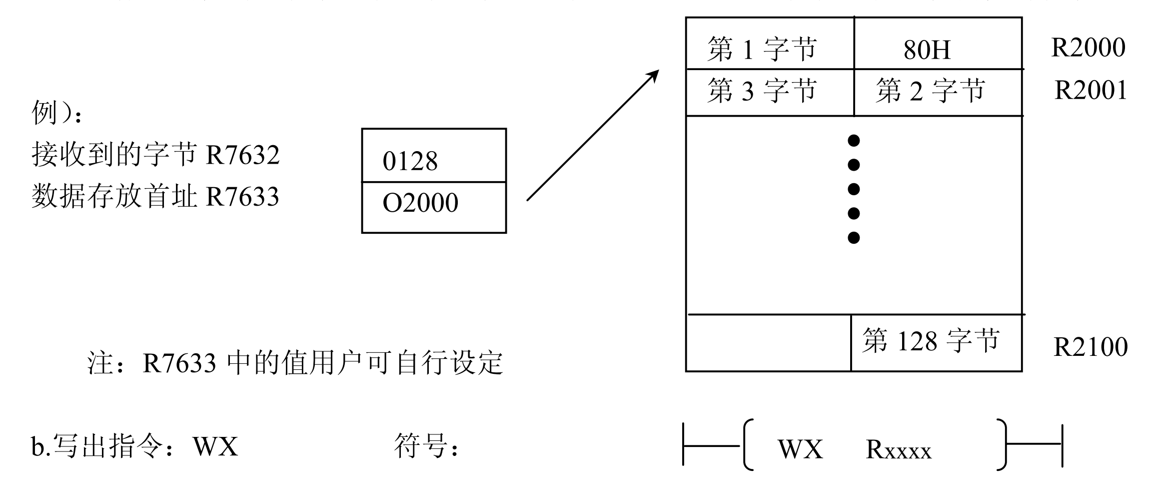
B)结束码：

用户可设定结束码（一个或二个），设定结束码之后，SH 在发送数据时，自动加上结束码在接收数据时，自动去掉结束码。

C)编程指令

a.读入数据

不用编程指令，用户在 R4165 中设定无协议通讯模式之后，当 SH 的通讯口不与编程器相连时，SH 立即进入等待接收数据状态，(但此时用户程序仍在继续运行)，当正确接收到数据之后，数据从由 R7633 指定的寄存器号开始存放，且第一字节时 80H，其余才是接收到的数据，同时 R7632 存放接收到的数据的字节数，若第一字节不是 80H，则说明没有正确接收到数据。



b.写出指令：WX　　　符号：　WX　Rxxxx

把 SH 中的数据写到上位机中，在执行此指令之前，必须进行如下设置：

① 在数据堆栈 DS2 中置任意值

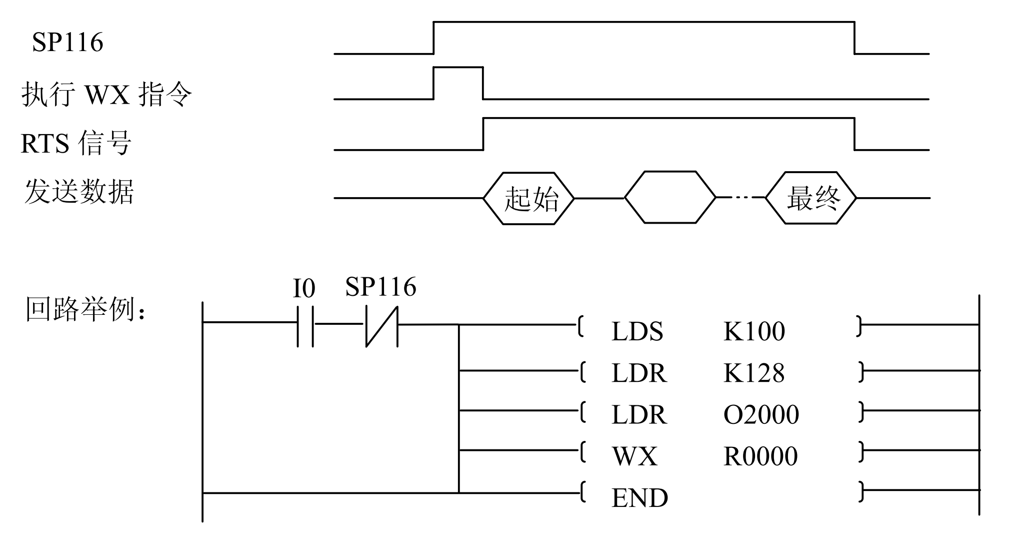
② 在数据堆栈 DS1 指定数据传送量（字节数，BCD 码）

③ 在累加器 ACC 中指定写入数据的起始寄存器号。

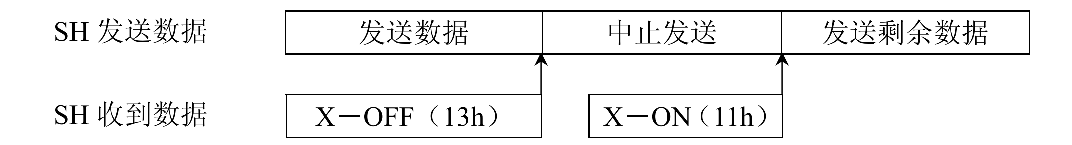
同时，有必要将 SP116（通讯中）作为传送条件。

由于 SH 系列 PLC 的通讯口无 CTS 信号，所以不能用硬件中断发送。

另外，在 SH 系列 PLC 发送数据以前，需将 RTS 信号置为有效。



用无协议形式发送数据时，发送过程可以被上位机打断，SH 在发送数据过程中，当接收到上位机发送的 X－OFF（13H）信号时，便停止发送；直到接收到上位机 X－ON（11H）信号，才继续发送剩余的数据。



2－14－3　　通讯口使用优先级

由于编程器和 CCM、A/B 型、无协议通讯使用同一个通讯口，它们之间对通讯口的使用存在一个优先级的问题。在 SH 系列 PLC 中规定：

不论当前处于何种通讯方式下，一旦插上编程器，SH 系列 PLC 立即中止现行通讯功能，响应编程器服务；拔掉编程器后，SH 系列 PLC 按照 R4165（百位，千位）中设定的模式对编程口进行初始化。亦即，编程器的通讯服务是最优先的。

2－15 自诊断功能

在 SH 系列 PLC 中，每隔一定时间，会自己检查自身的动作是否正常。

检出异常时，CPU 面板上的 LED 会点亮，同时，对应的特殊继电器会 ON，在特殊寄存器中存入出错代码。发生致命错误时，会停止扫描，进入 STOP 方式。

项目	检出内容	检出时间	CPU 运行方式	异常继电器	出错代码寄存器
CPU 异常	CPU 监控定时器异常时（800ms）	常时	停止	——	——
BATT 异常	CPU 模块上的电池电压低下	常时		SP43	R7757
MEM 异常	程序储存器奇偶出错	RUN 开始时 操作时	停止	SP44	R7755
	程序上的语法错误	RUN 开始时 语法检查时	停止 或继续	SP44 SP52	R7755
I/O 异常					
通讯异常	通讯中接收到错误代码	常时	继续	SP46	R7756

2－16 出错代码一览表

在文法检查（M21 检查，RUN 前检查，重复检查）时给出。

编程器显示			检出时刻	CPU 运转	CPU 及 I/O 显示	异常继电器	有效错误代码寄存器	发生要因	对策方法
发生地	错误代码	错误信息							
——	E4* *	NO PROGRAM	RUN 开始时文法检查时	停止		SP52	R7755	当查出其文法上有错误时	进行文法检查，参见错误表
表示	E401	MISSING END	RUN 开始时文法检查时	停止		SP52	R7755	程序中没有 END 指令	在主程序的最后加入 END 指令
表示	E404	MISSING FOR	RUN 开始时文法检查时	停止		SP52	R7755	没有对应于 NEXT 指令的 FOR 指令	在程序中加入 FOR 指令
表示	E405	MISSING NEXT	RUN 开始时文法检查时	停止		SP52	R7755	没有对应于 FOR 指令的 NEXT 指令	在程序中加入 NEXT 指令
表示	E406	MISSING IEND	RUN 开始时文法检查时	停止		SP52	R7755	没有对应于 ILBL 的 IEND 指令	在出错的子程序的最后加上 IEND 指令
表示	E413	FOR NET OVR	RUN 开始时文法检查时	停止		SP52	R7755	FOR、NEXT 指令条数超过 64 条	FOR、NEXT 指令条数不要超过 64 条
表示	E421	DUP SG REF	RUN 开始时文法检查时	停止		SP52	R7755	SG 指令和 ISG 指令使用了同一个级号	删除重复的 SG 或 ISG 指令或改用别的级号
表示	E422	DUP ILBL	RUN 开始时文法检查时	停止		SP52	R7755	ILBL 指令中重复使用同一定义号	更改程序使定义号不重复
表示	E423	NESTED LOOPS	RUN 开始时文法检查时	停止		SP52	R7755	FOR 指令中重复使用同一定义号	更改程序使定义号不重复
表示	E431	SG ADDRESS	RUN 开始时文法检查时	停止		SP52	R7755	在中断子程序中写入了 SG、ISG 指令	删除中断子程序中的 SG、ISG 指令
表示	E436	ILBL ADDRESS	RUN 开始时文法检查时	停止		SP52	R7755	在主程序中写入了 ILBL 指令	把主程序中 ILBL 指令写入中断程序中
表示	E437	RETI ADDRESS	RUN 开始时文法检查时	停止		SP52	R7755	在主程序中写入了 RETI 指令	把 RETI 指令写入中断子程序中
表示	E438	IEND ADDRESS	RUN 开始时文法检查时	停止		SP52	R7755	在主程序中写入了 IEND 指令	把 IEND 指令写入中断子程序中

出错代码一览表（续）

编程器显示			检出时刻	CPU 运转	CPU 及 I/O 显示	异常继电器	有效错误代码寄存器	发生要因	对策方法
发生地	错误代码	错误信息							
表示	E451	BAD MLS/MLR	RUN 开始时文法检查时	—		——	——	MLS 指令的母线号没按从小到大的顺序使用	使 MLS 指令的母线号没按从小到大的顺序使用
表示	E452	I/P AS COIL	文法检查时	—		——	——	对分配给实装输入的功能存储器（1）编了输出指令	在输出指令中编入正确的功能存储器
表示	E453	MISSING T/C	文法检查时	—		——	——	定时计数器没有对应的动作指令	编写对应于接点的动作指令 故意的场合可保持老样子
表示	E454	BAD A TMR	文法检查时	—		——	——	ATMR 和 AHTMR 的条件不是 2 个（计时条件，复位条件）	在 ATMR 或 AHTMR 指令前写入必要的条件
表示	E455	BAD CNT	文法检查时	—		——	——	计数器条件不足（CNT 指令需 2 个条件，UDCNT 指令需 3 个条件）	在 CNT 或 UDCNT 前加入必要条件（CNT 计数，复位，UDCNT 加、减、复位）
表示	E456	BAD SR	文法检查时	—		——	——	SR 指令的条件不足 3 个（数据、时钟、复位条件）	在 SR 指令前加入必要的条件
表示	E461	STACK OVFLOW	文法检查时	—		——	——	使用条件级联用栈超过了 9 级	改写程序 ANDLD、ORLD 的连续使用数不超过 9 个
表示	E462	STACK UNFLOW	文法检查时	—		——	——	使用的 ANDLD、ORLD 指令多于条件级联数	条件块不足时追加回路，删除多余的 ANDLD、ORLD 指令
表示	E463	LOGIC ERROR	文法检查时	—		——	——	从母线开始的接点使用了 LD 关系以外的指令	把错误处的接点改成以 LD 关系指令开始的接点
表示	E464	MISSING CKT	文法检查时	—		——	——	存在非连接回路	改写程序，使回路正确
表示	E471	DUP COIL REF	重复检查时	—		——	——	对同一继电器线圈指令重复	修改程序，使继电器定义号不重复，在级式程序等故意的场合可保持原样
表示	E472	DUP TMR REF	重复检查时	—		——	——	对同一定时器线圈指令重复	修改程序，使定时器定义号不重复，在级式程序等故意的场合可保持原样
表示	E473	DUP CNT REF	重复检查时					对同一计数器，线圈指令重复	修改程序，使计数器定义号不重复，在级式程序等故意的场合可保持原样

出错代码一览表（续）

编程器显示			检出时刻	CPU运转	CPU及I/O显示	异常继电器	有效错误代码寄存器	发生要因	对策方法
发生地	错误代码	错误信息							
表示	E480	CVPOS ERR	文法检查时	停止		SP52	R7755	在中断子程序中使用了 CV 指令	删除中断子程序中的 CV 指令
表示	E481	CVNOT CON	文法检查时	停止		SP52	R7755	CV 指令序列间存在 CV 以外的指令	删除 CV 以外的指令
表示	E482	CVEXCEEDED	文法检查时	停止		SP52	R7755	CV 指令连续使用 17 个以上	改写程序，使 CV 指令的连续数保持在 16 个以下
表示	E484	NOCV	文法检查时	停止		SP52	R7755	在 CVJMP 指令前没有 CV 指令	调整 CVJMP 指令的位置
表示	E485	NOCVJMP	文法检查时	停止		SP52	R7755	从 CV 指令开始至 SG、ISG、BSTART、BEND、END 指令间没有 CVJMP 指令	追加 CVJMP 指令
表示	E486	BREQPERR	文法检查时	停止		SP52	R7755	在中断子程序中使用了 BREQ 指令	删除中断子程序中的 BREQ 指令
表示	E487	NOBSTART	文法检查时	停止		SP52	R7755	没有对应 BREQ 指令的 BSTART 指令	追加 BSTART 指令
表示	E488	BSTART P ERR	文法检查时	停止		SP52	R7755	在 BSTART 和 BEND 间重复使用了 BSTART 指令	删除多余的 BSTART 指令
表示	E489	BSTTART CR ER	文法检查时	停止		SP52	R7755	重复使用了和 BSTART 指令相同的功能存储器（M）	改写程序，使 M 不重复
表示	E490	NO BLKSG	文法检查时	停止		SP52	R7755	紧接在 BSTART 指令后的指令不是 SG	改写程序，使紧接 BSTART 的指令是 SG 指令
表示	E491	ISG POS ERR	文法检查时	停止		SP52	R7755	在BSTART指令和BEND指令间使用了 ISG 指令	删除 ISG 指令或改成 SG 指令
表示	E492	BEND P ERR	文法检查时	停止		SP52	R7755	没有对应于 BEND 的 BSTART 指令	追加 BSTART 指令或删除 BEND 指令
表示	E493	BEND I ERR	文法检查时	停止		SP52	R7755	紧接在 BEND 指令后的指令非 CV、SG、ISG、BSTART、END 指令	改变 BEND 指令的位置或追加左记指令
表示	E494	NO BEND	文法检查时时	停止		SP52	R7755	BSTART 指令和 END 指令间没有 BEND 指令	追加 BEND 指令
	E003	S/W TIMEOUT	RUN 中	停止	CPU	SP51	R7755	1 次程序扫描时间比之软件监控定时设定时间溢出	检查程序，必要时增加 WDOGR 指令加长软件监控定时时间
	E009	LMEM EXCEEDED	RUN 开始时	停止	CPU	SP52	R7755	执行用存储器容量溢出	调整程序，使之容量变短

出错代码一览表（续）

编程器显示			检出时刻	CPU 运转	CPU 及 I/O 显示	异常继电器	有效错误代码寄存器	发生要因	对策方法
发生地	错误代码	错误信息							
	E151	BAD COMMAND	键操作时	停止	——	SP44	R7755	程序存储器中奇偶错	修正出错的程序处
	E502	BAD ADDRESS	键操作时	——	——	——	——	指定了不存在的程序地址	按 CLR 键后输入正确的地址
	E503	BAD COMMAND	键操作时	——	——	——	——	设定了不存在的指令	按 CLR 键后输入正确的指令
	E504	BAD REF/VAL	键操作时	——	——	——	——	设定了不正确的数据	按 CLR 键后输入正确的数据
	E505	INVAUD INST	键操作时	——	——	——	——	写入了未对应的指令（LDPD 等）	按 CLR 键后输入正确的指令
	E506	INVAUD OPER	键操作时	——	——	——	——	未对应操作	按 CLR 键后进行正确的地址
	E520	BAD OP-RUN	键操作时	——	——	——	——	进行了 RUN 方式中禁止的操作	按 CLR 键后进行正确的操作或改变 PLC 运行方式
	E540	CPU LOCKED	键操作时	——	——	——	——	由于处于保密字锁定状态，操作被禁止	打开保密字，然后进行操作
	E601	MENORY FULL	键操作时	——	——	——	——	在程序中的最终地址处存有指令语，不能插入 2 语或 3 语指令	减少指令语数或删除最后一条指令
	E602	INST MISSING	键操作时	——	——	——	——	程序中没有要检索的指令语	按下 CLR 键，误操作时，输入正确的指令语
	E604	REF MISSING	键操作时	——	——	——	——	程序中没有使用要检索的定义号的指令语	按下 CLR 键，误操作时，输入正确的定义号

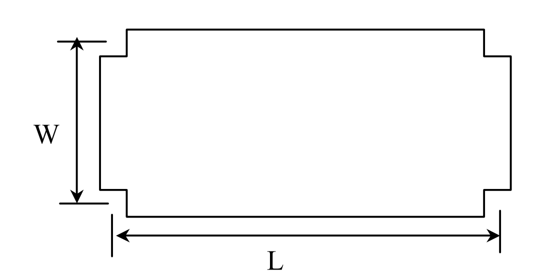
第三章　安装和设置

3－1　安装尺寸及方法

SH 系列 PLC 可以螺钉安装和导轨安装，安装方法分述如下：

1．螺钉安装

⑴安装孔的位置如下图所示，确定四个安装孔的位置，（安装孔直径 M4）



单位：㎜

PLC 种类	L	W
SH32	190	115
SH48	240	115
SH64	305	115

图 3－1　SH 系列 PLC 螺钉安装尺寸示意图

⑵将孔钻至所需尺寸，或者攻上螺纹；然后在一边插入两颗螺钉，将 SH 系列 PLC 套在这两颗螺钉上后，再将四颗螺钉全部拧紧固定。

2．导轨安装

⑴SH 系列 PLC 可安装于导轨上，安装导轨为标准的 35 ㎜导轨。



图 3－2　SH 系列 PLC 导轨安装尺寸示意图

⑵安装时先拉开本体后面的 2 个小耳扣，把本体挂到导轨上，然后再压紧 2 个小耳扣。

3．SH 系列 PLC 可以水平或垂直安装，各种型号 PLC 尺寸不尽相同。安装时请注意保证 PLC 良好的通风，在 PLC 主机侧板上有通风孔，安装时请保证能够有效散热。

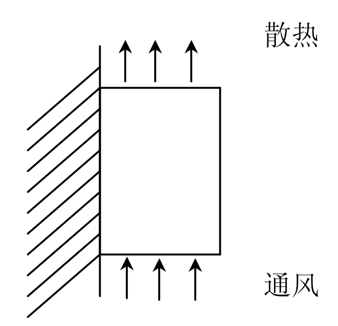


图 3－3　SH 系列 PLC 安装散热示意图

3－2　机器连接

3－2－1 连线上的注意事项

1．电源系统的连线和紧急停止回路

请将动力部分、控制部分、DC 输入/输出部分的电源线分开连线，另外，为使在 PLC 产生故障或异常动作时不造成整个系统的异常动作，请用外部继电器回路构成紧急停止回路。

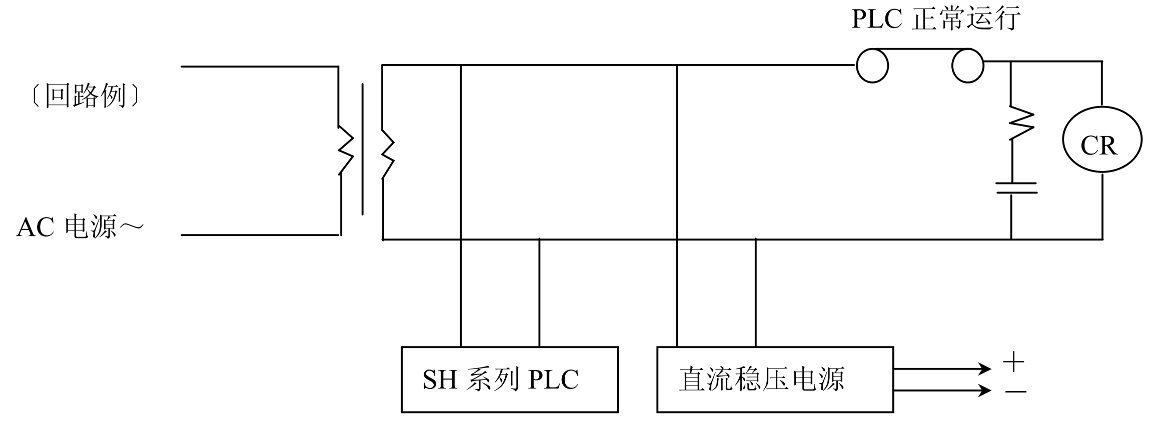


图 3－4　　SH 系列 PLC 紧急停止回路图例

2．互锁回路

由 PLC 输出控制相反动作或考虑到会由于 PLC 的误动作而产生严重事故或使装置损坏的情况下，请在外部设立互锁回路。

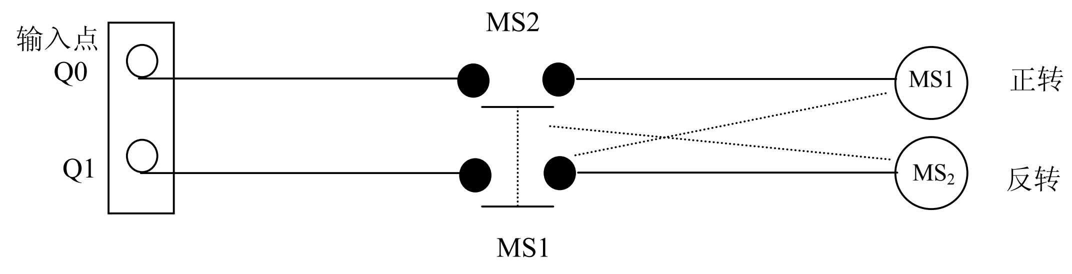


图 3－5 SH 系列 PLC 外部互锁回路图例

3．熔断丝

为了保护外部装置和输出点，请在电路部分连入适当的熔断丝。

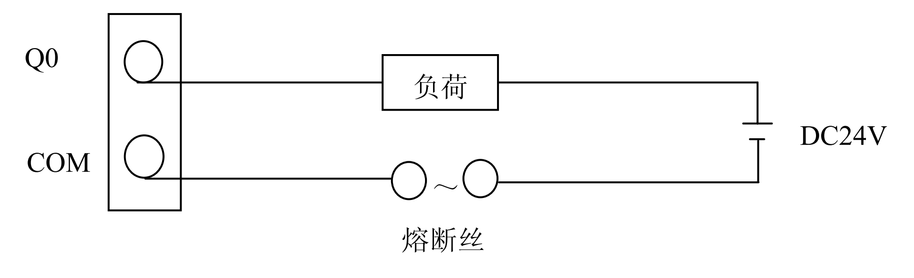


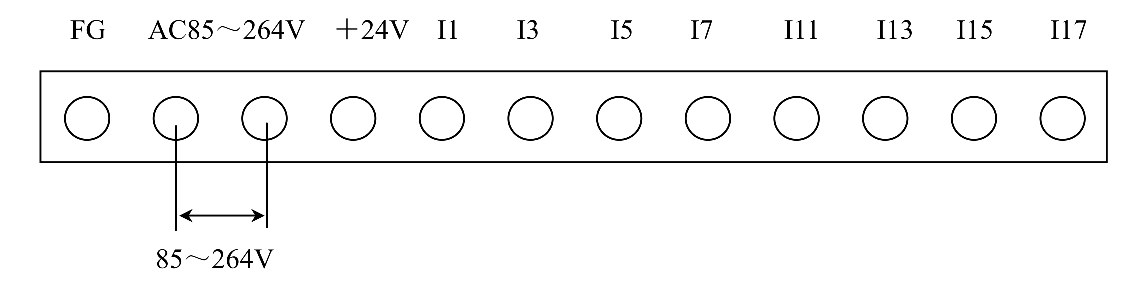
图 3－6　SH 系列 PLC 熔断连入图例

3－2－2 连线方法

1．电源连线

SH 系列 PLC 的供电分交流 85～264V，直流 24V 二种，下面分别介绍其电源的连接方法。

⑴交流 85～264V



⑵直流 24V

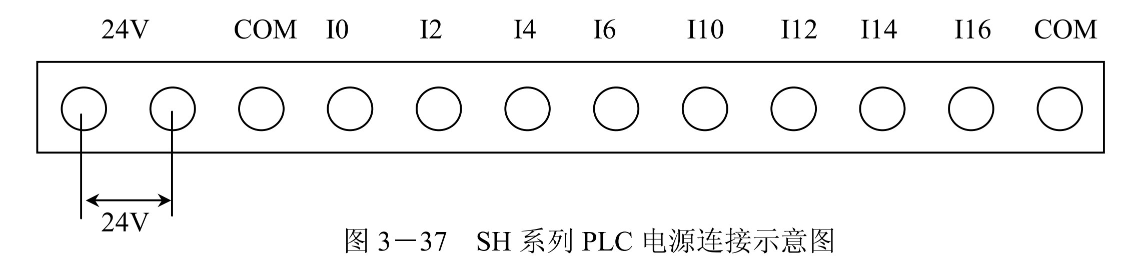


图 3－37　SH 系列 PLC 电源连接示意图

●关于电源干扰

SH 系列 PLC 本身考虑到在通常工厂环境中的电磁噪声干扰问题，因此 SH 系列 PLC 并不需要特别的电源噪声防护装置；但是，因在 AC 电源附近有许多电机，AC 电磁线圈或其它电感负载而产生很高的电磁噪声干扰时，请使用静噪滤波器。

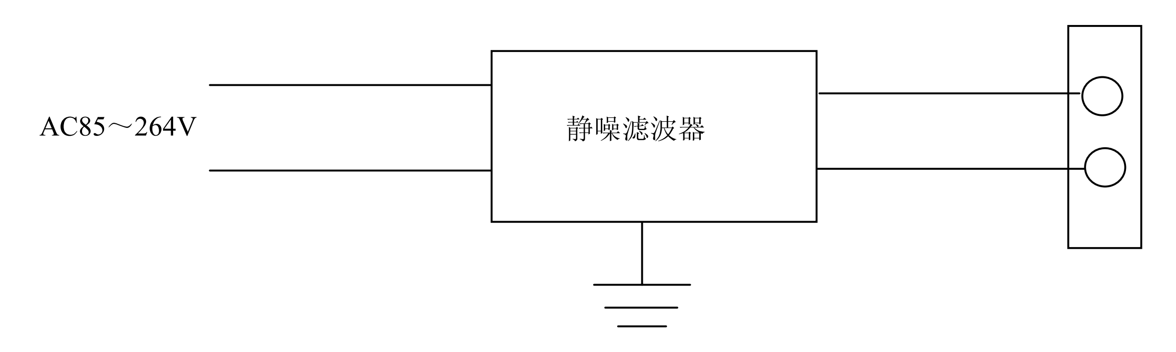


图 3－8　SH 系列 PLC 静噪滤波器连接示意图

2．传感器用电源的连线（仅在必要时）

在系统规模较小时，可利用基本单元上提供的传感器用 24V 电源来构成系统，它可作为接近开关、旋转编码器等传感器或 LED 显示灯的电源来使用。它的最大电流容量为：（700 mA－基本单元 24V 消耗－扩展模块 24V 消耗）。

注意：

1） 不能作为电磁阀等会成为干扰源的负载的电源来使用；

2） 使用时请不要超过能提供的最大电流容量；

3） 电源部分务请不要短路。

3． 保护接地的连线

基本单元上有 FG 端用于保护接地，请按下图所示方式接地。

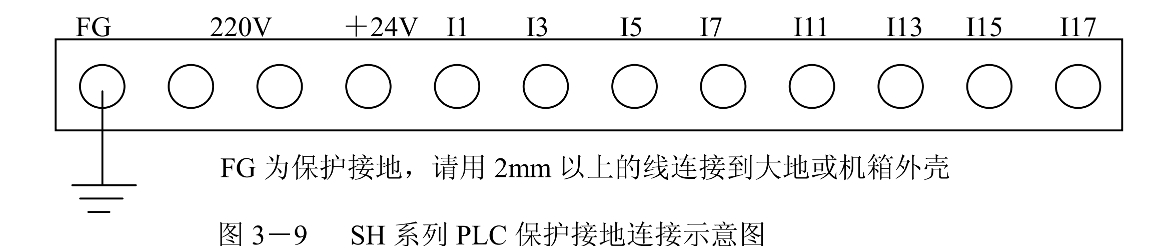


图 3－9　 SH 系列 PLC 保护接地连接示意图

4．输入/输出的连线

在连接输入/输出电线时，请选择适当粗细的电线，并注意正、负不要接反；

输入/输出线请分开连线；

与主回路线和动力线不能分开的情况下，请用正交配线或使用整体屏蔽电缆，屏蔽层在 PLC 端接地；用导管连线时，务请把导管接地。

3－3　安装上的注意事项

⑴在安装 PLC 系统前，应检查有无运输中的损坏以及是否符合订货要求。

⑵为确保通风和检修的间隙，在安装 SH 系列 PLC 时，周围请充分保留些空间（50 ㎜以上）。

⑶请安装于平整的表面上。安装表面有歪、斜、翘等现象时，将产生不必要的附加力，不利于安装。

⑷请使用必要的配线槽。

⑸如果 PLC 安装于面板下，最好能够安装一个通风排气扇散热。

⑹请避免在以下环境中使用 PLC。

- 环境温度高于 60℃或低于 0℃的场合；
- 相对湿度不在 5－95%范围内，以及温度急剧变化导致冷凝结露的场合；
- 环境中有尘埃，铁粉，腐蚀性气体的场合；
- PLC 本体直接受到振动或撞击的场合；
- 有直射阳光的场合；
- 有强电场，强磁场的场合。

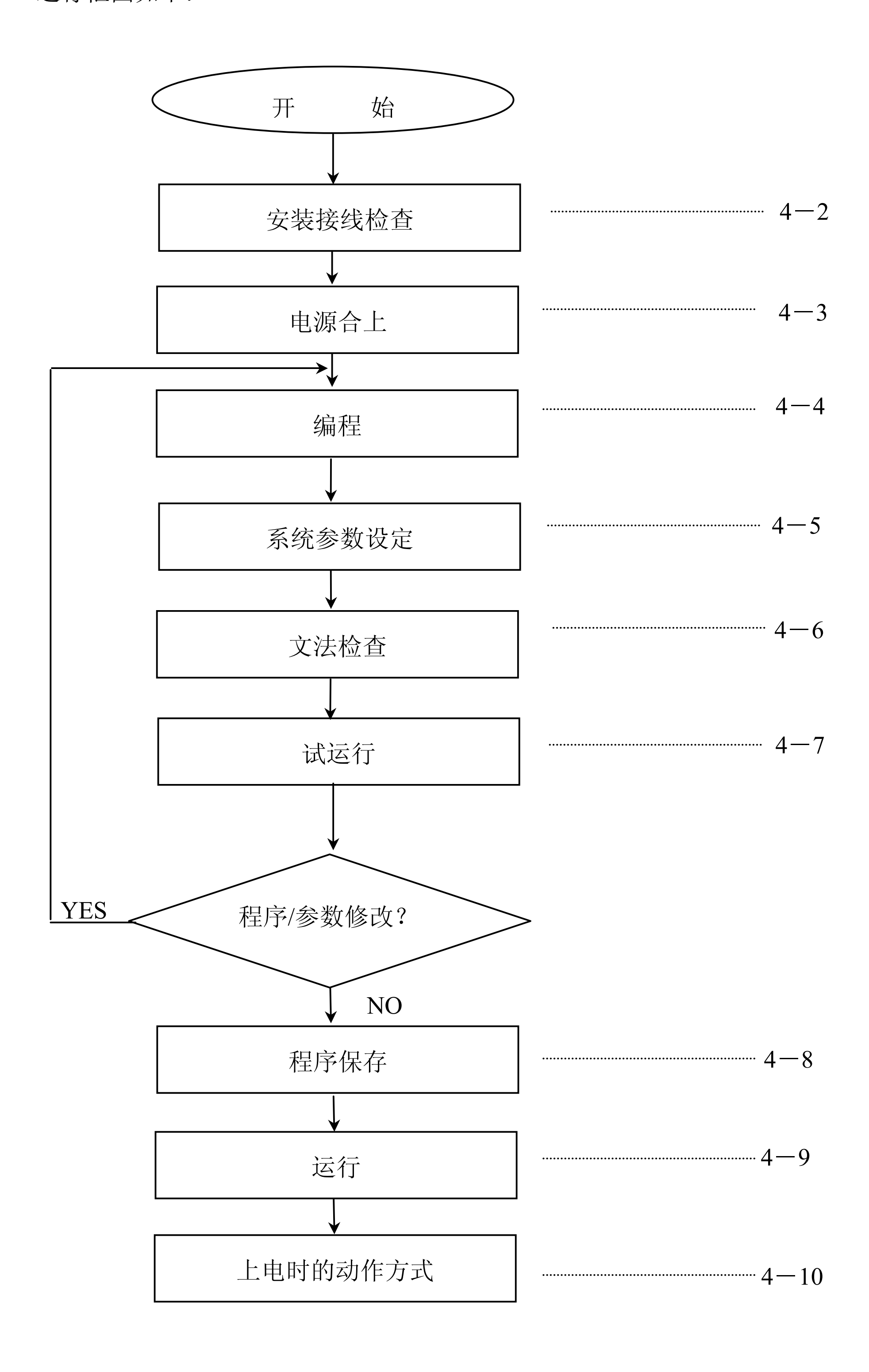
⑺I/O 线尽量分开布线。

- 输入和输出，电源线之间应相互分开；
- 应用高速计数器时，因为高速响应，高速计数输入端的连线最好使用屏蔽线。

第四章　运行准备

4－1　运行步骤

运行框图如下：



4－2 安装接线的检查

在安装连线时，请检查以下几点：

⑴电源系统接线端子和输入输出接线端子的固定情况；

⑵PLC 本体的固定情况；

⑶电源系统和输入输出接线的检查；

⑷电池的确认；（有电池方式设定时）

包括电池有无，电池连接插座的连线情况的确认。

⑸有无杂物混入的检查。

有没有连线屑或金属片从散热缝中掉入 PLC 单元中。

4－3 电源合上

⑴请确认电源电压；

⑵请确认各端子台的连线正确性；

⑶合上电源；

注意：若此时，PLC 中已有无文法错误的程序存在，则 CPU 有可能会进入 RUN 状态。（断电时动作方式记忆。）

⑷检查并确认 CPU 上的 PWR（绿色）指示灯点亮；

若 PWR 灯不亮，请立即切断电源，参考第五章，查找异常原因。

4－4 编程

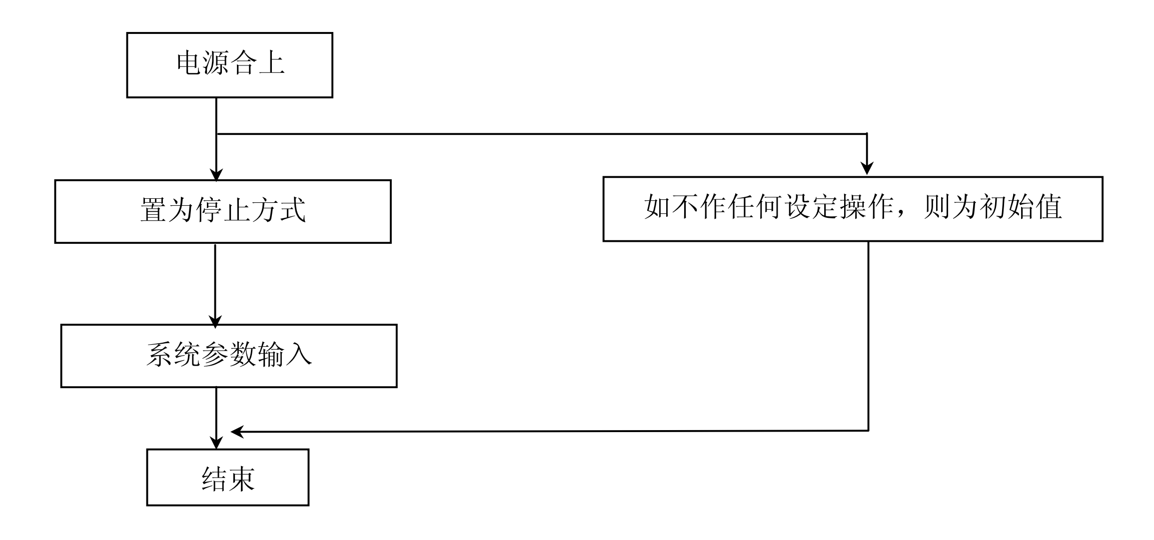
可利用手持式编程器 S-10HP、S-200HP、S-20P-EX 和计算机编程软件 S-62P、DirectSOFT 编制程序。

S-10HP、S-200HP、S-20P-EX 只能和 SH 系列 PLC 相连进行在线编程；S-62P、DirectSOFT 既可和 SH 系列 PLC 相连进行在线编程；亦可不于 PLC 相连，进行离线编程。

具体编程方法请参阅有关资料。

4－5 系统参数的设定

在系统运行前，需确认下表所示参数是否需要设定。通常在未作任何设定时，这些参数有一个初始值。因此在初始值合适时，不需要进行任何设定操作。



系统参数的初始值和可设定的范围：

项目		初期值	设定值
用户程序名		未登录	8 位英文数字
口令码		00000000（位登录）	8 位数字或‘A’+7 位数字
暂停参数		全部 OFF	ON/OFF（Q 领域）
停电保护领域	M	M300－M377	M000－M377
	R	R2000－R7777	R0000－R7777（*）
	T	无	T000－T177
	C	C000－C177	C000－C177
	S	无	S000－S377
W・DOG 时间		200ms	2－9998ms

（*）说明：

⑴EEPROM 寄存器 R4000－R4177 的停电保持与这儿的设定无关，不论停电保持参数设定与否，停电时这一区域的数据不会丢失。

⑵要使停电保持功能有效，必须配有电池 RB－9。在 SH 系列 PLC 出厂时，是不配电池的。因此，要实现停电保持功能，必须另配电池（RB－9）。

4－6 程序文法检查

程序编好以及修改好后要进行文法检查，文法检查可发现程序上存在的违反规则的部分。该操作在 STOP 方式下进行。

4－6－1 主要错误的处理方法

⑴文法检查出错

▲E401 无 END 指令

在主程序的最后写入 END 指令

▲E421 级重复

在 SG 或 ISG 指令中，相同的编号被重复使用。

▲E453 无定时器/计数器

虽然有定时器/计数器的接点指令，但相同编号的定时器/计数器的主体方面（线圈）指令没有被编程，接点方面和主体方面的编号不一致造成差错或者忘了在主体方面进行编程。

▲E455 计数器条件遗漏

在计数器指令中没有附加的接点条件（计数、复位等）或接点条件不全。应在被检查出错的指令前增加相应的条件。

▲E461 堆栈溢出

ANDLD 或者 ORLD 指令连续使用了 9 个以上

▲E462 堆栈不够

ANDLD 或者 ORLD 指令的数目，超出了该连接的接点组所要求的数目。

▲E463 逻辑错误

以 AND 或 OR 指令开始而没有初始 LD 指令，请插入遗漏的 LD 指令或将出错的指令改写为 LD 指令。

▲E464 未形成回路

在自母线或级开始的回路中，没有用 OUT 类指令或 JMP 指令来结束回路。

⑵重复检查出错

▲ E471 线圈重复

相同的线圈定义号被重复使用，由于本 PLC 的梯形图中允许重复使用线圈，因此，需要判别是否有意重复。

▲ E472 定时器重复

重复使用了相同的定时器定义号，通过检查确认重复地址后，改为正确的定义号。

▲ E473 计数器重复

重复使用了相同的计数器定义号，通过检查确认重复地址后，改为正确的定义号。

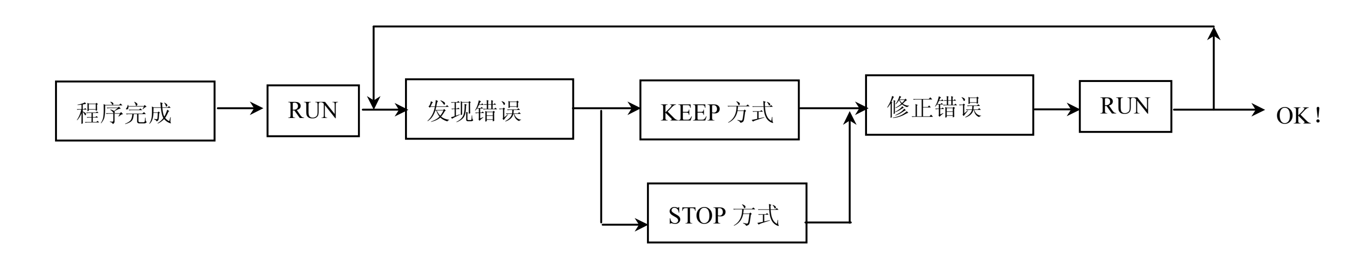
4－7　试运行（RUN 中改写程序）

1．KEEP 方式

试运行时，由于程序上存在有错误等原因，需要对程序进行修正，如果使 PLC 停止（STOP），则 PLC 返回到初始状态（清除停电保持区域以外的内部状态），所控制的机械也回到起始状态，因此要再次运行的话，必须重新启动。

针对这种情况，SH 系列 PLC 设置了 KEEP 方式。进入 KEEP 方式，在 RUN 方式时的内部状态（内部线圈，级，定时器，计数器等）不会被清除，而是保持停止前状态，因此，机械也不会返回到起始状态，而可以从停止前的状态继续运行。

在 KEEP 方式下，可对程序进行编辑，修改。



2．在 KEEP 方式下的输出状态

通常在 STOP 方式下停止，输出全部为 OFF，但在 KEEP 方式下停止时，输出处于暂停状态，暂停状态下的输出取决于停止前的程序运行所产生的输出状态和暂停参数。如果程序运行结果为 ON，设定的暂停参数也为 ON，则输出就为 ON（运行结果即使为 ON，如果暂停参数为 OFF，则输出为 OFF。）

PLC 方式	程序执行结果	暂停参数	输出模块
KEEP 方式	ON	ON	ON
	ON	OFF	OFF
	OFF	ON	OFF
	OFF	OFF	OFF

用 KEEP 方式中断系统的运行时，如果不使输出为 OFF，则机械不会停止，对需要将机械停下来的场合，可将暂停参数设定为 OFF。相反，对于在运行中断时需要保持输出为 ON 时，可预先将暂停参数设定为 ON。

暂停参数的初始设定（自动地）全部为 OFF，因此，如果不做任何设定操作的话，当处于 KEEP 方式时，输出全部为 OFF。

有关暂停参数的设定，请参阅《S 系列指令编程器操作手册》或编程软件相关资料。

4－8 程序保存

在正式运行程序前，如有必要，应把程序保存起来，以备留档或将来使用。保存方法如下：

⑴通过手持式编程器 S－20P 保存到 EEPROM 芯片上；

⑵保存到 S-10HP、S-200HP 自带的存储器中；

⑶通过计算机编程软件 DirectSOFT、S-62P 保存到计算机磁盘上。

具体请参考《S 系列指令语编程器操作手册》、《DirectSOFT 技术资料》。

4－9 运行

通过手持式编程器 S-10HP、S-200HP、S－20P-EX 或计算机编程软件 DirectSOFT、 S－62P 的操作，使 PLC 进入运行（RUN）方式。

具体操作方式请参考《S 系列指令语编程器操作手册》、《DirectSOFT 技术资料》。

4－10 上电时的运行方式

SH 系列 PLC 上电时的运行方式取决于它最近一次停机方式。

最近一次停机时的方式	本次上电时的运行方式
RUN	RUN
KEEP	STOP
STOP	STOP

第五章　维护和检修

5－1　故障原因

SH 系列 PLC 设计可以长期不间断地工作，其可靠性很高。在 PLC 运行中，可以通过编程器来观察整个 PLC 控制系统的状态，PLC 面板上的各指示灯（各 I/O 灯，PWR 灯，RUN 灯，BATT 灯，CPU 灯）也有助于观察 PLC 的运行状态和故障部位。

当 PLC 发生运行故障或运行不正常时，可考虑以下原因：

⑴对于 PLC 系统的供给电源的问题

〇电源没有供给；

〇电源电压低；

〇电源瞬时断开；

〇电源里混有大的干扰。

⑵由于事故、差错等原因造成机器损坏

〇由于叠加了高压（如雷电等）；

〇由于机械故障引起动力装置的损坏（如阀门、马达等）；

〇由于机械故障引起检测器件的损坏。

⑶控制回路不完备

〇控制回路（PLC 程序等）和机械不同步；

〇控制回路出现意外的情况。

⑷机械的老化、损耗

〇接触不良（限位开关、继电器、电磁阀等）；

〇后备电池不正常。

〇高压噪声造成 PLC 环境的恶化。

⑸由噪声或误操作导致程序异常改变

〇违背操作规定使程序发生改变；

〇电源合上时更换存储器芯片；

〇强噪声干扰改变了程序。

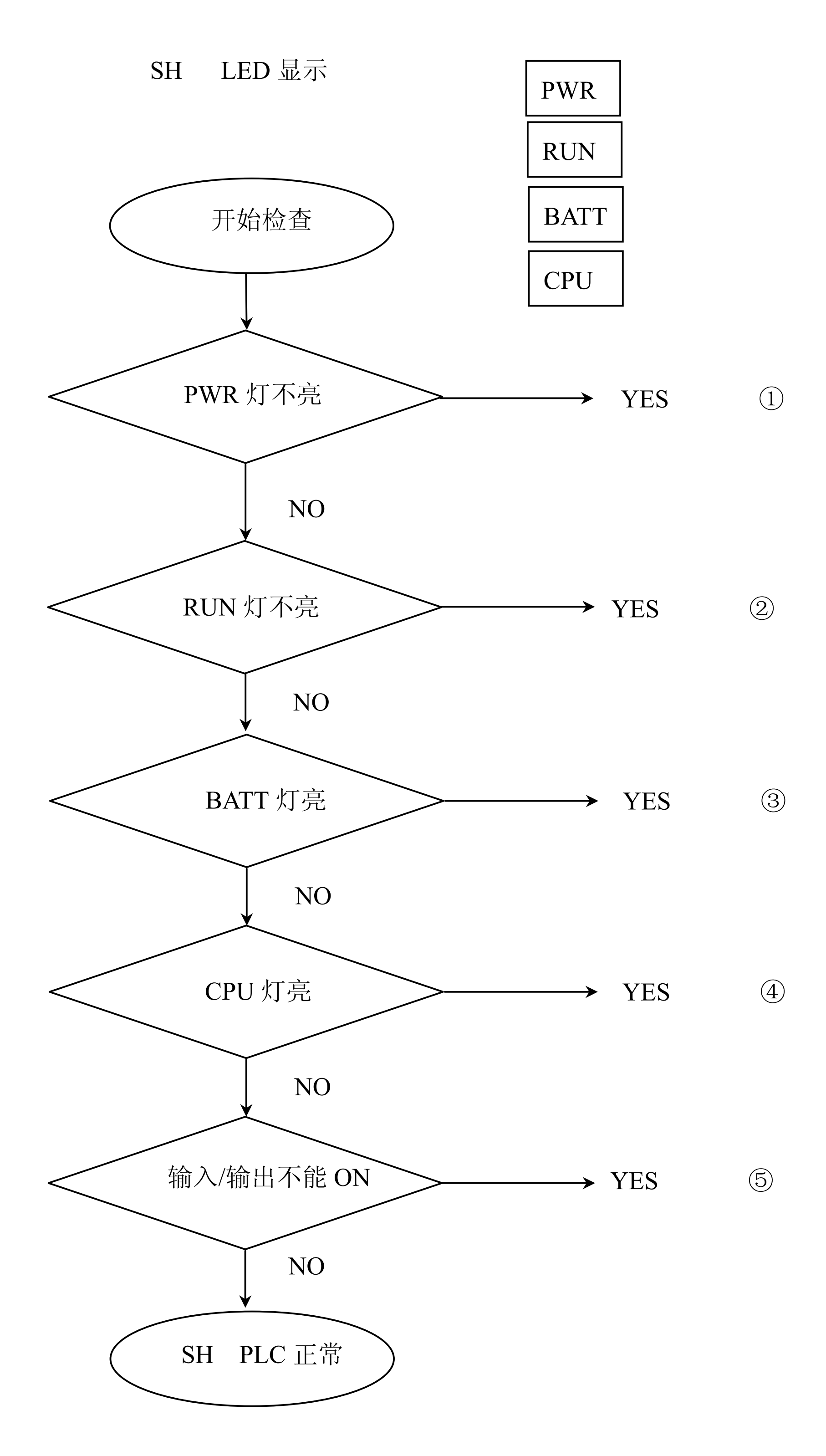
注意：

⑴：当由于 PLC 本身的原因引起严重故障时，请不要自己拆开 PLC 处理！

⑵：更换锂电池等器件时，请注意插头的可靠连接。

5－2 故障检修

若有错，请按照流程图查找原因，进行处理。





①PWR

PWR 灯不亮

使用电源 AC/DC

AC

DC

电源电压 AC110V/220V

NO

YES

电源电压 DC24V

YES

NO

调整电源电压为规定值

PWR 灯亮

NO

YES

电源 OFF

接线端子松动

NO

YES

接线端子拧紧

电源 ON

PWR 灯亮

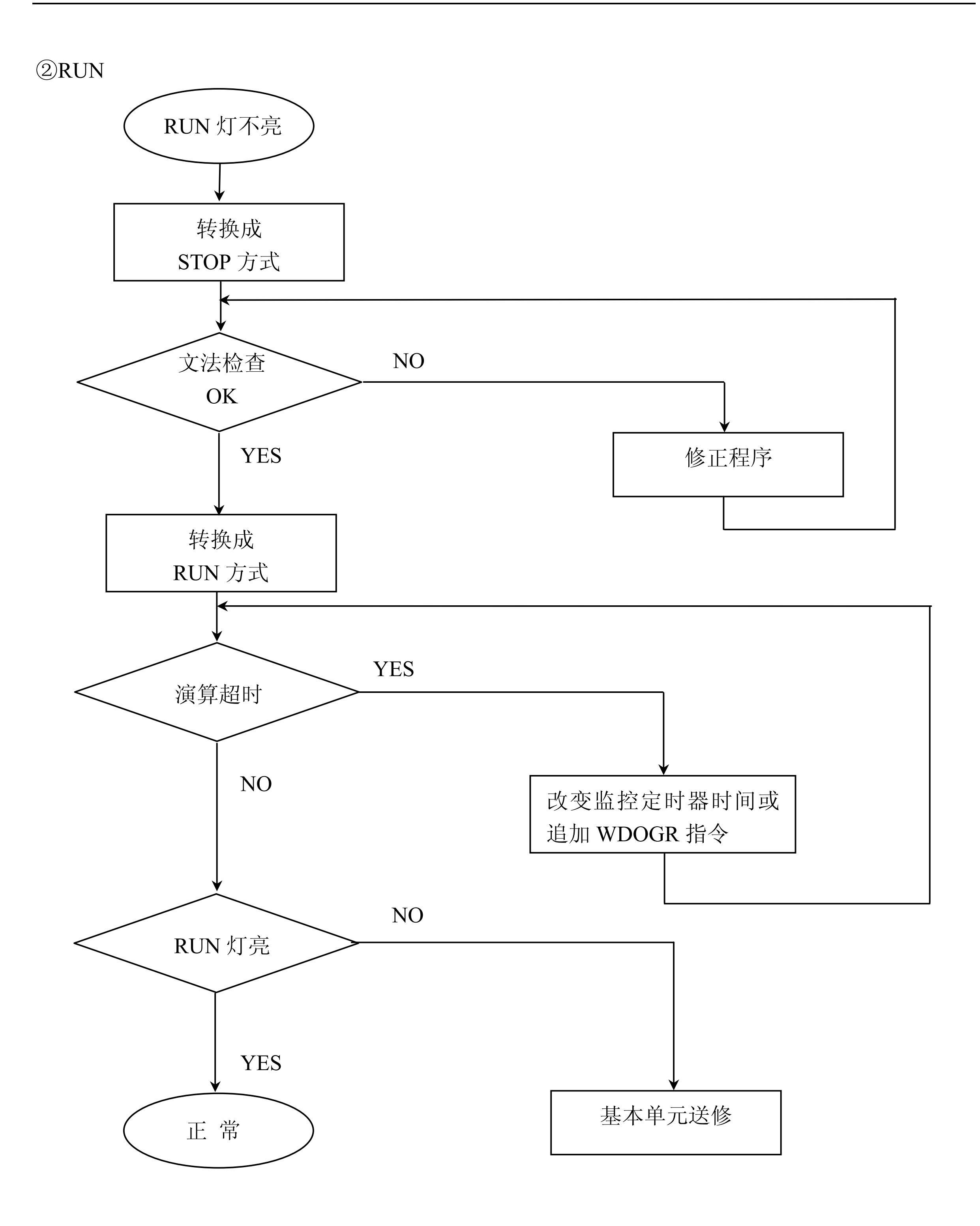
YES

NO

基本单元送修

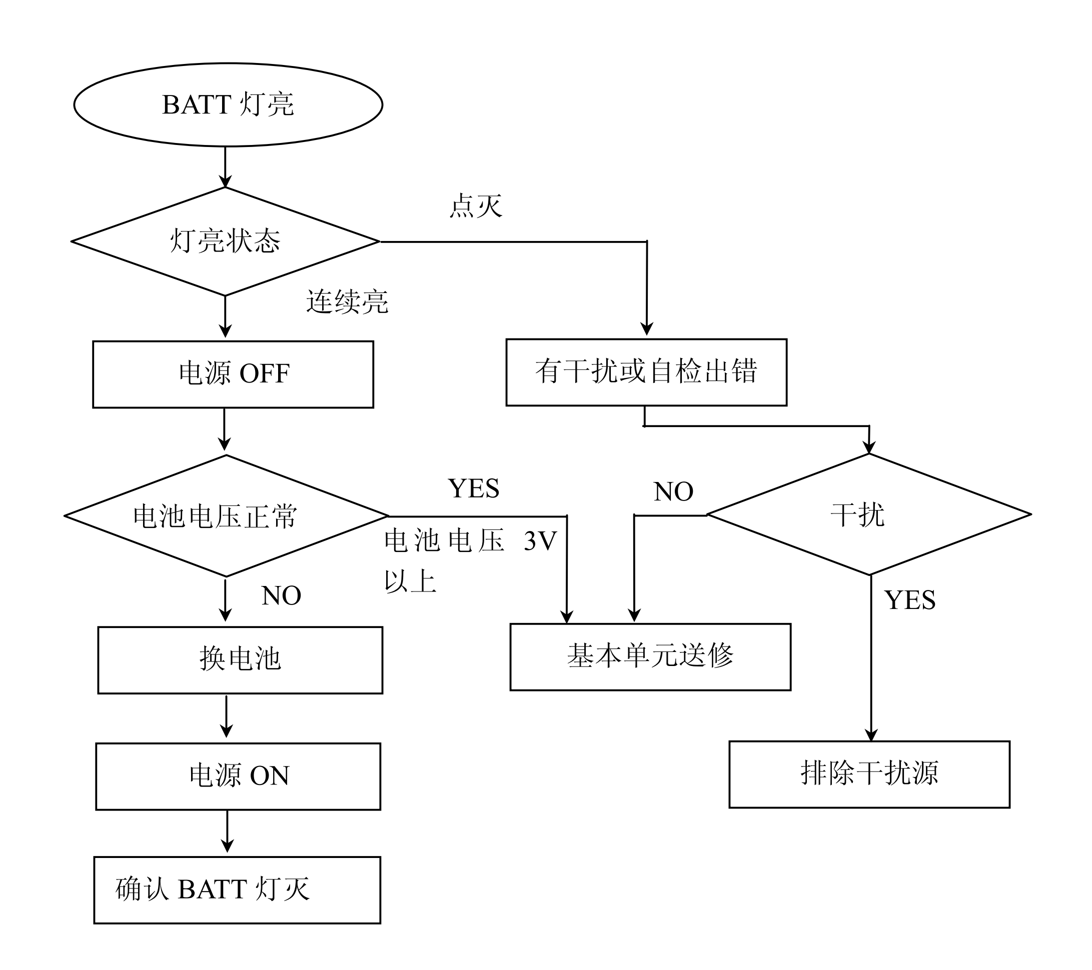
正常

②RUN

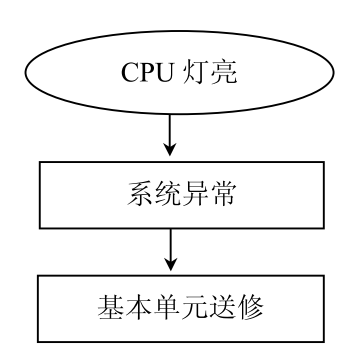

RUN 灯不亮
转换成
STOP 方式
文法检查
OK
NO
修正程序
YES
转换成
RUN 方式
演算超时
YES
NO
改变监控定时器时间或
追加 WDOGR 指令
RUN 灯亮
NO
YES
正 常
基本单元送修

③BATT

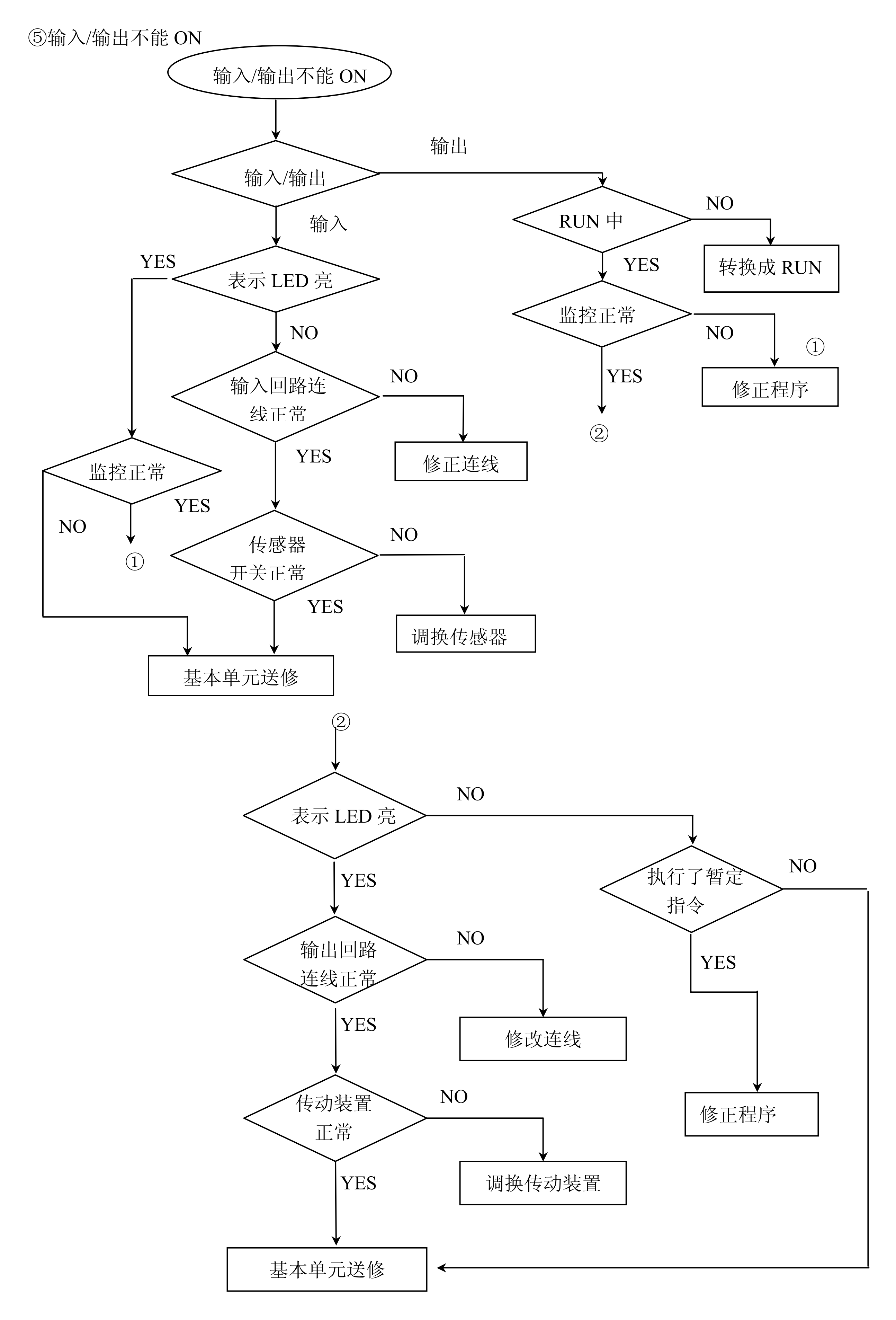
电池方式下，BATT 灯亮。



④CPU



⑤输入/输出不能 ON


输入/输出不能 ON
输出
输入/输出
输入
NO
RUN 中
YES
转换成 RUN
YES
表示 LED 亮
监控正常
NO
NO
①
YES
修正程序
②
NO
输入回路连线正常
YES
修正连线
监控正常
YES
NO
①
传感器开关正常
NO
YES
调换传感器
基本单元送修
②
表示 LED 亮
NO
YES
执行了暂定指令
NO
输出回路连线正常
NO
YES
YES
修改连线
修正程序
传动装置正常
NO
YES
调换传动装置
基本单元送修

5－3　电池交换

在 SH 系列 PLC 中，当选择了有电池方式时，使用长寿命的锂电池作为后备电池，通常可使用 3－5 年。但是，恶劣的工作环境（例如高温、高湿）会使电池寿命缩短。当电池电压低时应尽快更换锂电池，此时，SH 系列 PLC 面板上的 BATT 灯会点亮。

当电池电压变低时，将会使功能存储器内数据丢失，因此，当电池寿命到期时，请尽快更换锂电池。

电池型号：RB－9

警告：

处理锂电池时请小心，不要随便丢弃旧电池，不要试图给电池冲电，也不要使电池短路，否则，可能引起电池爆炸、燃烧释放有毒物质。

5－3－1 电池的安装/交换方法

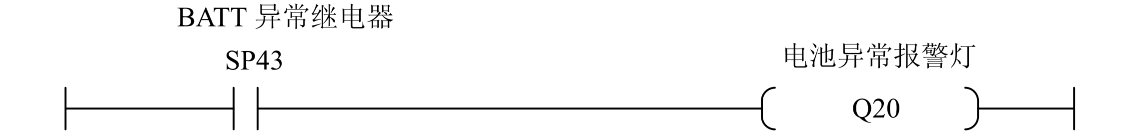
⑴换电池前，先给 PLC 通电 1 小时以上；
⑵断电后，取下面板左下的电池安装盖板；
⑶电池安装在盖板背面的支架上，断开电池与 PLC 间的连接器；
⑷取下旧电池；
⑸把新电池安装在盖板背面的电池支架上；
⑹重新连上电池与 PLC 间的连接器；
⑺盖上电池安装盖板；
⑻上电并确认 CPU 电池异常灯（BATT）熄灭。

注意：

⑴连接器方向不要搞反；
⑵电池更换工作，请在断电后 10 分钟内完成；
⑶请不要乱丢旧的电池，不要把旧电池丢进火中；
⑷不要对旧电池进行短接、充电、分解等。

5－3－2 电池异常外部表示程序

当把 SH 系列 PLC 安装在控制柜内的情况下，不容易从 PLC 单元面板上 LED 的点亮与否来判断电池异常。在这种情况下，可参照下面的程序，利用特殊继电器 SP43，在外部显示电池异常情况。



第六章　SH1 系列规格

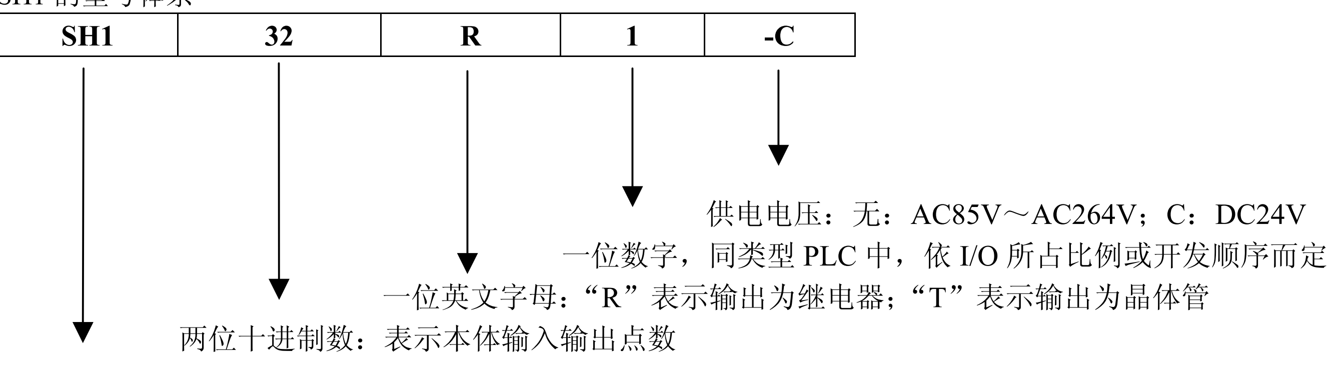
6-1．概要

SH1 系列 PLC 是光洋电子（无锡）有限公司最新设计开发的、低价格、小型化的一体式 PLC。其可以基本替代 CKE 时期的 SH 系列产品。其本体点数从 32 点至 64 点，可扩展一个最大点数为 16 点的扩展模块。本体带有一个 RS－232C 的通讯接口，可以连接光洋的 S-10HP/S-200HP 等编程器、光洋的编程软件 DirectSoft 以及各类显示单元（包括触摸屏），同时也支持光洋的 K 协议、CCM2 协议（S）和无协议通讯。

从 PLC 功能上来说，SH1 系列 PLC 完全兼容 SH 系列 V 2.3 以后的功能，（SH1-32 对应 SH-32；SH1-48 对应 SH-48；SH1-64 对应 SH-64；）同时新增了运行模式开关以及接线端子改成可拆卸式的，更方便用户使用。其安装可以选择螺钉式安装或采用标准导轨式安装。具体请参见以下说明。

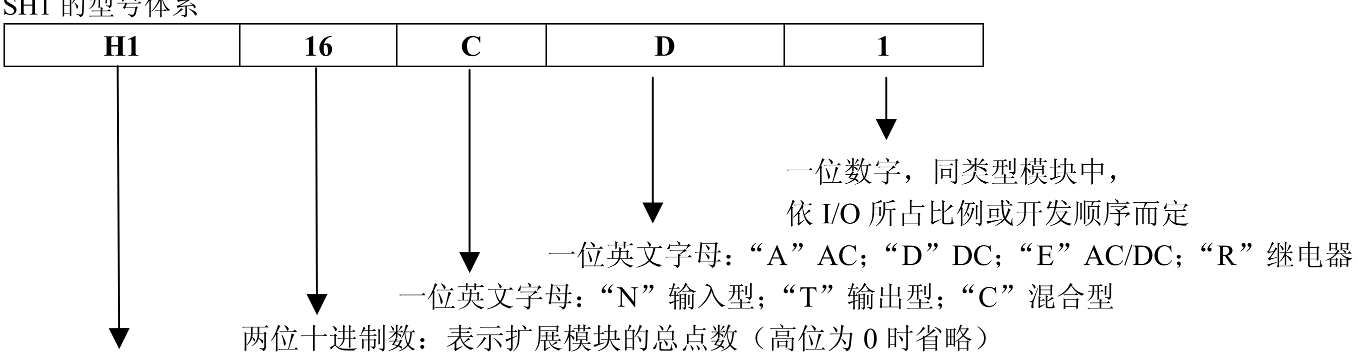
6-1-1．SH1 系列 PLC 本体的命名规则

SH1 的型号体系



6-1-2.　H1 系列 PLC 的扩展模块命名规则

SH1 的型号体系



- **注**：对于特殊类型扩展模块，其型号命名据功能而定。

6-2．SH1 系列产品构成一览

品名	型号	规格	备注
本体	SH1-32R1	DC 输入 16 点/继电器输出 16 点，AC85~264V 电源	
	SH1-32T1	DC 输入 16 点/晶体管输出 16 点，AC85~264V 电源	
	SH1-32R1-C	DC 输入 16 点/继电器输出 16 点，DC24V 电源	
	SH1-32T1-C	DC 输入 16 点/晶体管输出 16 点，DC24V 电源	
	SH1-32R2	DC 输入 20 点/继电器输出 12 点，AC85~264V 电源	
	SH1-32T2	DC 输入 20 点/晶体管输出 12 点，AC85~264V 电源	
	SH1-32R2-C	DC 输入 20 点/继电器输出 12 点，DC24V 电源	
	SH1-32T2-C	DC 输入 20 点/晶体管输出 12 点，DC24V 电源	
	SH1-48R1	DC 输入 24 点/继电器输出 24 点，AC85~264V 电源	
	SH1-48T1	DC 输入 24 点/晶体管输出 24 点，AC85~264V 电源	
	SH1-48R1-C	DC 输入 24 点/继电器输出 24 点，DC24V 电源	
	SH1-48T1-C	DC 输入 24 点/晶体管输出 24 点，DC24V 电源	
	SH1-48R2	DC 输入 28 点/继电器输出 20 点，AC85~264V 电源	
	SH1-48T2	DC 输入 28 点/晶体管输出 20 点，AC85~264V 电源	
	SH1-48R2-C	DC 输入 28 点/继电器输出 20 点，DC24V 电源	
	SH1-48T2-C	DC 输入 28 点/晶体管输出 20 点，DC24V 电源	
	SH1-64R1	DC 输入 32 点/继电器输出 32 点，AC85~264V 电源	
	SH1-64T1	DC 输入 32 点/晶体管输出 32 点，AC85~264V 电源	
	SH1-64R1-C	DC 输入 32 点/继电器输出 32 点，DC24V 电源	
	SH1-64T1-C	DC 输入 32 点/晶体管输出 32 点，DC24V 电源	
	SH1-64R2	DC 输入 36 点/继电器输出 28 点，AC85~264V 电源	
	SH1-64T2	DC 输入 36 点/晶体管输出 28 点，AC85~264V 电源	
	SH1-64R2-C	DC 输入 36 点/继电器输出 28 点，DC24V 电源	
	SH1-64T2-C	DC 输入 36 点/晶体管输出 28 点，DC24V 电源	
扩展模块	H1-8ND1	DC 输入 8 点，无需电源	
	H1-8TR1	继电器输出 8 点，无需电源	
	H1-8TD1	晶体管输出 8 点，无需电源	
	H1-8CDR1	DC 输入 4 点/继电器输出 4 点，无需电源	
	H1-8CDD1	DC 输入 4 点/晶体管输出 4 点，无需电源	
	H1-16ND1	DC 输入 16 点，无需电源	
	H1-16TR1	继电器输出 16 点，无需电源	
	H1-16TD1	晶体管输出 16 点，无需电源	
	H1-16CDR1	DC 输入 8 点/继电器输出 8 点，无需电源	
	H1-16CDD1	DC 输入 8 点/晶体管输出 8 点，无需电源	
	H1-4AD	4 通道模拟量输入 ，分辨率 12Bit	
	H1-2DA	2 通道模拟量输出，分辨率 12Bit	
	H1-4AD2DA	4 通道模拟量输入，2 通道模拟量输出，分辨率 12Bit	
可选件	BACKUP 电池	RB-9	
编程装置	S-10HP/S-200HP	手持式指令语编程器	
	DirectSOFT	计算机图形编程软件	

注：本资料发布时，列表中的一些产品可能还在开发之中，具体请联系本公司销售部门确认。

6-3．SH1 一般规格

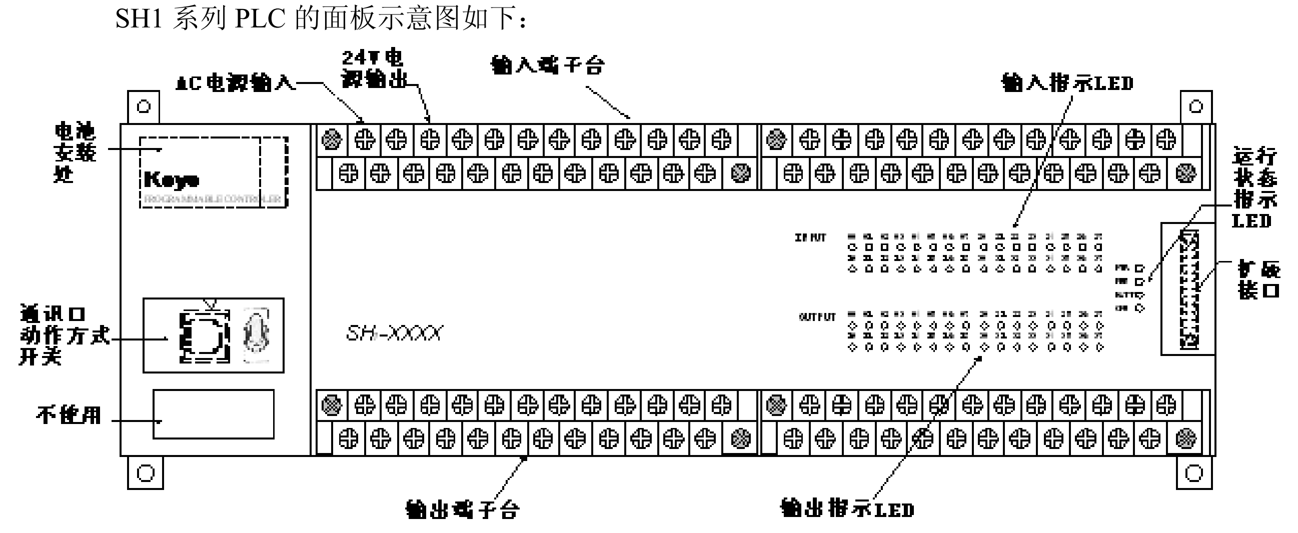
SH1-32/48/64 共通

项　目	规　　格
定额电源电压	AC　100V、115V、220V　/　DC　24V
电源电压变动范围	AC　85V～264V　　/　DC　21.6V~26.4V
消费功率	35W（SH1-32）/45W（SH1-48）/50W（SH1-64）以下
电源突入电流	50A 以下（1mS 以下）
允许瞬停时间	最大 100mS（最大输入、最大输出时）
周围温度	使用周围温度：0℃～55℃ / 保存周围温度：－20℃～70℃
周围湿度	使用周围湿度 / 保存周围湿度：30～95%（无结露）
使用周围气体	无腐蚀性气体
允许瞬间断电时间	10ms
最大消耗功率	40VA
耐振动	符合 GB2423.10-81FC 试验规定 10~57Hz 位移幅值 0.075mm，57~150Hz 加速度 $10m/s^2$，以每分钟一个倍频程速率在 X、Y、Z 三个方向各扫描 10 次
耐冲击	在三个相互垂直轴的每一个轴上，峰值加速度为 15g，持续时间 11s，各冲击 2 次
抗干扰性	符合可编程序控制器国家标准 GB/T 15969.1—15969.4--1995
耐压	AC1500V（50/60Hz　1 分钟） 电源一次侧端子～电源二次侧输出端子～（仅 AC 电源型） 电源一次侧端子～继电器输出的公共点（仅继电器输出型） 电源二次侧端子～继电器输出的公共点（仅继电器输出型）
绝缘电阻	10MΩ 以上（DC500V） 电源一次侧端子～电源二次侧输出端子～（仅 AC 电源型） 电源一次侧端子～继电器输出的公共点（仅继电器输出型） 电源二次侧端子～继电器输出的公共点（仅继电器输出型）
外形尺寸	SH1-32：W160 × D90 × H90 mm SH1-48：W216 × D90 × H90 mm SH1-64：W262 × D90 × H90 mm

6-4．SH1 性能/功能一览

（1）　CPU 性能/功能规格

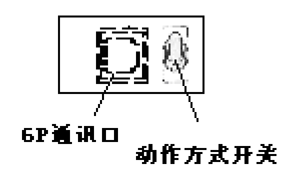
SH1 系列 PLC 的面板示意图如下：



SH1 系列的主要性能规格与原有的 SH 系列基本相同，具体请参见前几章关于 SH 性能规格的说明。

（2）通用编程口

SH1 系列 PLC 的通用编程口隐藏于 PLC 表面左侧的可拆卸的盖板下面，为六针的电话插座，规格与原 SH 系列的规格一样，其使用方法请参见前面相关说明。

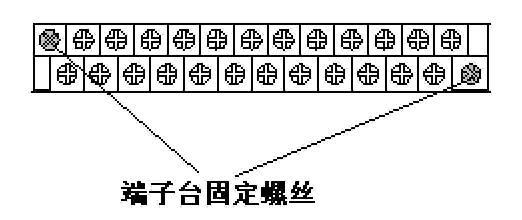


（3） LED 指示

SH1 面板上有几组 LED 指示灯，最右边的一列 4 个 LED（PWR，RUN，BATT，CPU）用于表示 SH1 的基本运行状态；INPUT 组 LED 用于表示输入点的接通状态；OUTPUT 组 LED 用于表示输出点的接通状态。

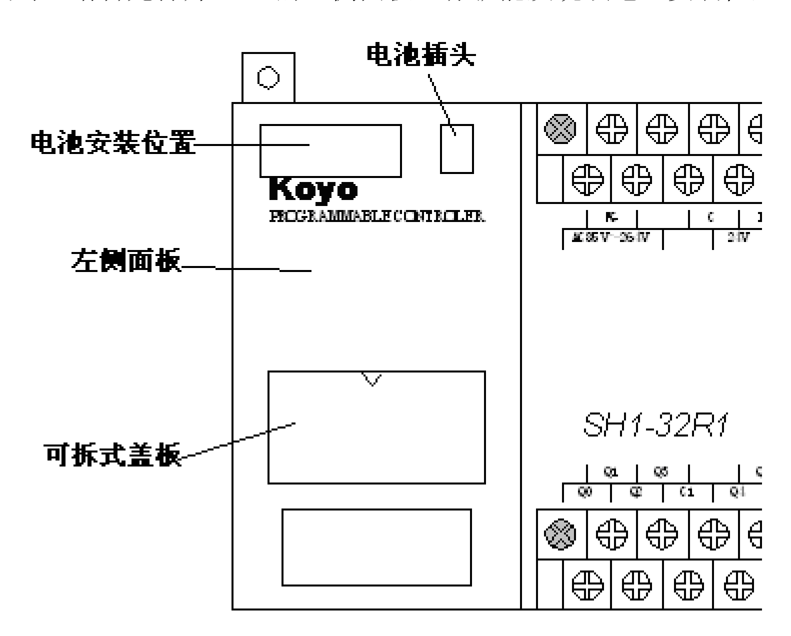
（4） 接线端子

SH1 的接线端子为可拆卸式的端子台，以 2 排 12 个或 24 个接线端子为一组，旋起 2 边的固定螺丝，即可把一组端子台整体拆下来，这样的结构与 SH 不同，更方便用户的现场配线。



（5） 电池安装

标准出厂的 SH1 与 SH 一样，不配有用于存储器内容掉电保持的锂电池（SH1 用户程序存放在非易失的 EEPROM 中，无需电池保持。）如果你需要对（R4000~R4177）以外的存储器内容进行掉电保持，请另外选配相应的锂电池—RB-9。锂电池的安装位置在 SH1 的左上角，位于 SH1 的左侧面板下面，安装时，请首先打开 SH1 的左侧面板，你就能发现该电池安装位置。



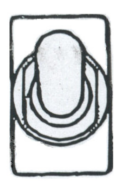
（6） 动作方式开关

在 SH1 系列 PLC 的表面左侧面板的可拆卸盖板下面，配有一个用来选择 PLC 的动作方式的钮子开关。该开关为（RUN/TERM/STOP）3 位置开关。

RUN：强制运行方式

TERM：终端方式

STOP：强制停止方式



注意： TERM 为允许外设操作的动作方式，在该方式下，允许 SH1 与其他设备通过通讯方式交换信息。当 SH1 要与其他设备通过通讯方式交换信息时，动作方式开关必须处于 TERM 位置。

在 TERM 位置下，你可以通过编程设备来改变 SH1 的运行模式（RUN 或 STOP）。

注：SH1 电源上电时，PLC 的运行方式由 PLC 方式选择开关（RUN/TERM/STOP）位置来决定。

- PLC 方式选择开关在 RUN 位置时，上电后 PLC 方式就是 RUN 方式；
- PLC 方式选择开关在 TERM 位置时，则上电后 PLC 方式与前次掉电时的方式相同；
- PLC 方式选择开关在 STOP 位置时，上电后 PLC 就是 STOP 方式。

6-5．SH1 I/O 规格

（1）本体输入规格

项　目	规　格	
输入点数	16 点（SH1-32R1/T1）	20 点（SH1-32R2/T2）
	24 点（SH1-48R1/T1）	28 点（SH1-48R2/T2）
	32 点（SH1-64R1/T1）	36 点（SH1-64R2/T2）
额定输入电压	DC 24V	
输入电压范围	DC 21.6V~26.4V	
额定输入电流	TYP 3.5mA(DC 24V) *1	
输入阻抗	约 6.8KΩ *1	
对应输入信号源	对于无电压接点和 NPN 型集电极开路的 ON/OFF 信号，具有耐压 DC40V，电流 5.7mA 以下的开关容量 *1	
最大 ON 电压	DC 3.0V	
最小 ON 电流	3mA *1	
最小 OFF 电压	DC 19.0V	
最大 OFF 电流	0．75mA *1	
输入响应时间	OFF→ON: 3~15mS ON→OFF: 4~15mS	
输入软件滤波	I02-I05，（该 4 点可设置软件滤波时间）	
高速计数	I00-I01（1 路 2KHz 频率的 AB 相高速计数）	
输入端子开路电压	DC +24V	
绝缘方式	光耦隔离	
公共点极性	DC +24V	
动作表示	LED 表示	
外部接线方法	可插拔式端子台	
适合电线尺寸	16~22AWG	

注：

*1 为 SH1 与 SH 输入规格的不同点，在使用时请注意。

（2）本体输出规格（继电器输出）

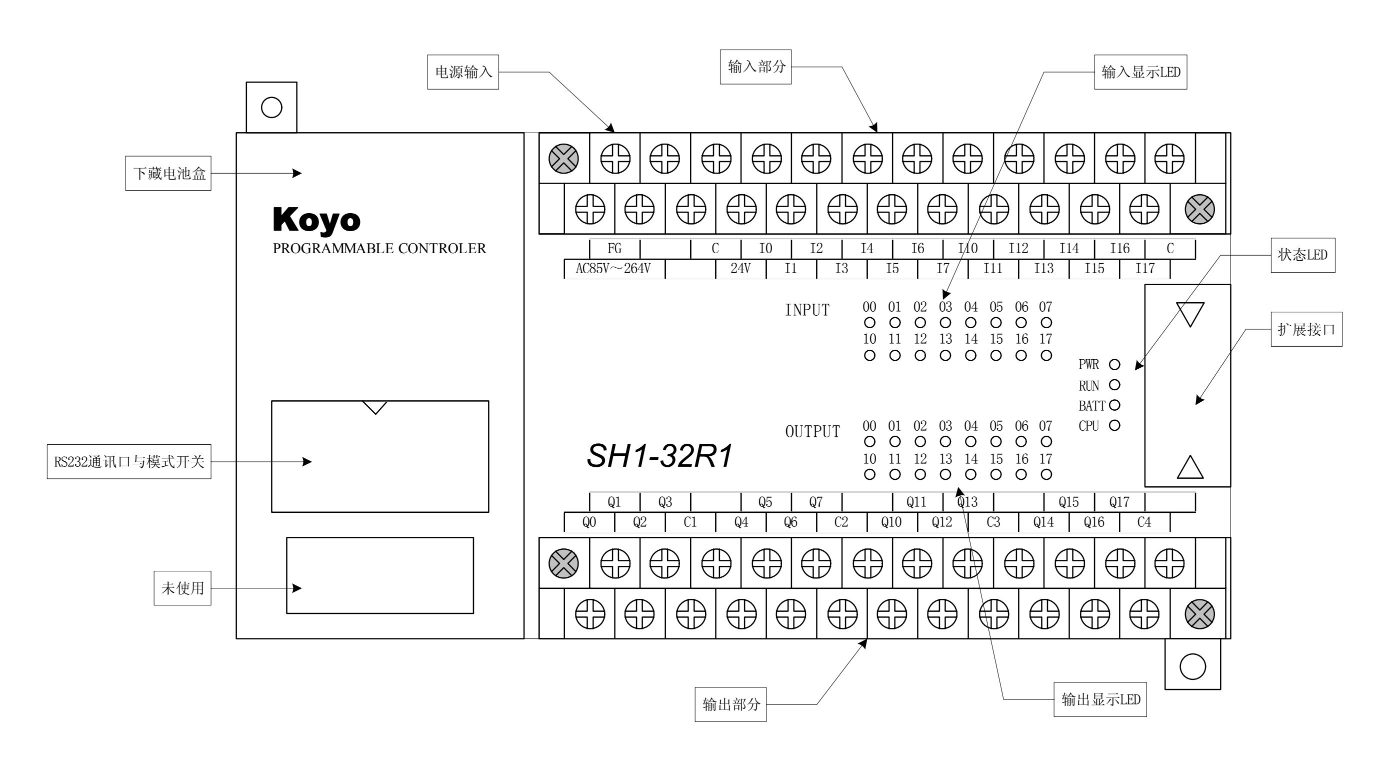
项　目	规　　格	
输出点数	16 点（SH1-32R1）	12 点（SH1-32R2）
	24 点（SH1-48R1）	20 点（SH1-48R2）
	32 点（SH1-64R1）	28 点（SH1-64R2）
工作电压	AC　85V~264V　　DC　5V~30V	
交流频率	47~63HZ	
最大负载电流	2A/点（阻性）；每组最大 8.0A	
最大漏电流（跨接触点）	0．1mA（AC 220V）	
最大开关容量	a．阻性负载：220V　AC　2A b．　　　　　28V　DC　2A c．感性负载：220V　AC　0.25A d．　　　　　28V　DC　0.25A	
最小关闭负载电压/电流	AC/DC　5V/5mA	
输出响应时间	OFF→ON:　10mS 以下 ON→OFF:　4mS 以下	
ON/OFF 次数	100,000 次以上	
浪涌抑制回路	无	
保护回路	无（需要时在外部加保险丝、压敏电阻等保护装置）	
公共点方式	4 点 1 公共点	
公共点极性	无	
动作表示	LED 表示	
外部接线方法	可插拔式端子台	
适合电线尺寸	16~22AWG	

（3）本体输出规格（晶体管输出）

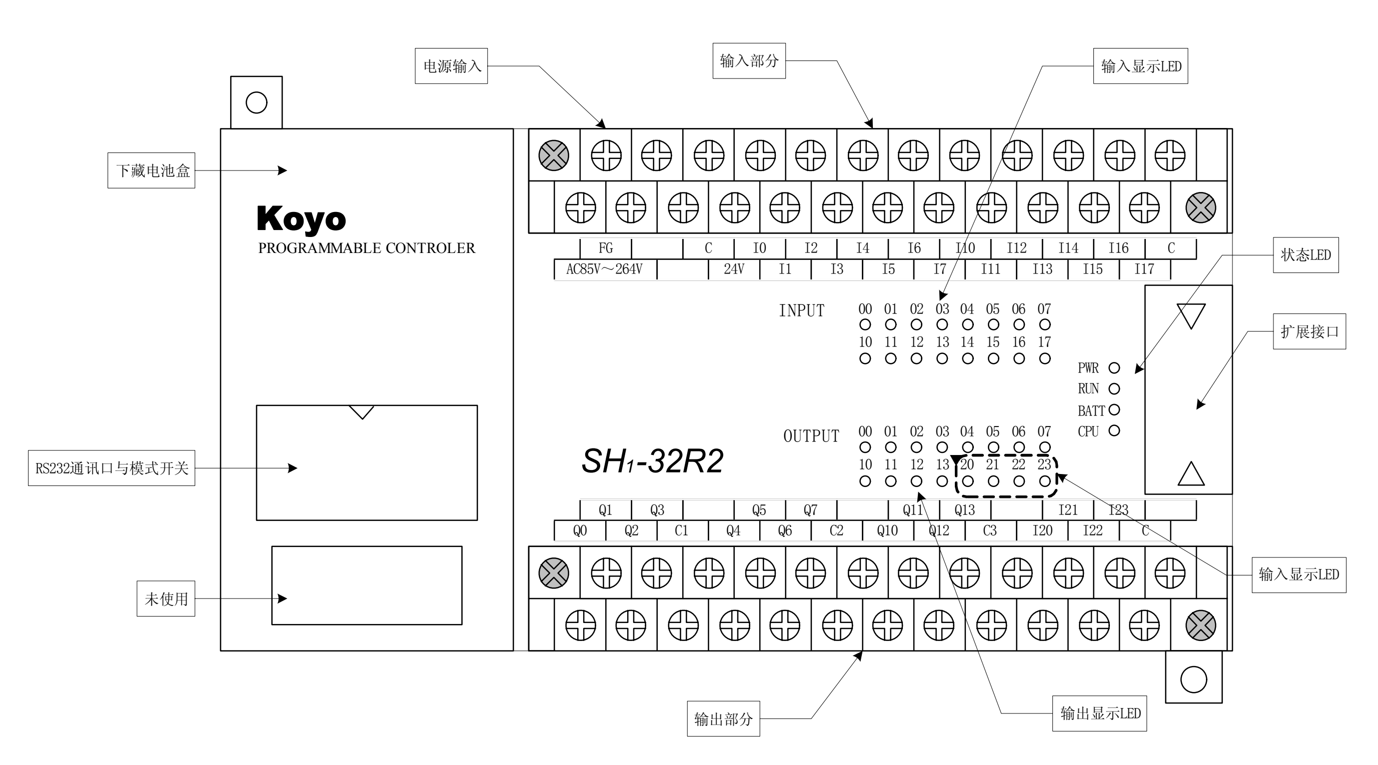
项　目	规　　格	
输出点数	16 点（SH1-32T1）	12 点（SH1-32T2）
	24 点（SH1-48T1）	20 点（SH1-48T2）
	32 点（SH1-64T1）	28 点（SH1-64T2）
输出方式	NPN 集电极开路输出	
开关容量	DC24V　0.5A	
最大漏电流	100uA（DC 40V）	
最大残电压	2．0V（0.5A）	
允许峰值电压	DC 45V（包含纹波的负载电源峰值电压）	
输出响应时间	OFF→ON：　0.1mS 以下 ON→OFF：　0.1mS 以下	
保护回路	3A（每 8 点回路的 COM 端焊装一个保险丝）	
公共点方式	4 点 1 公共点	
公共点极性	共发射极	
动作表示	LED 表示	
外部接线方法	可插拔式端子台	
适合电线尺寸	16~22AWG	

6-6．SH1 外观示意图例

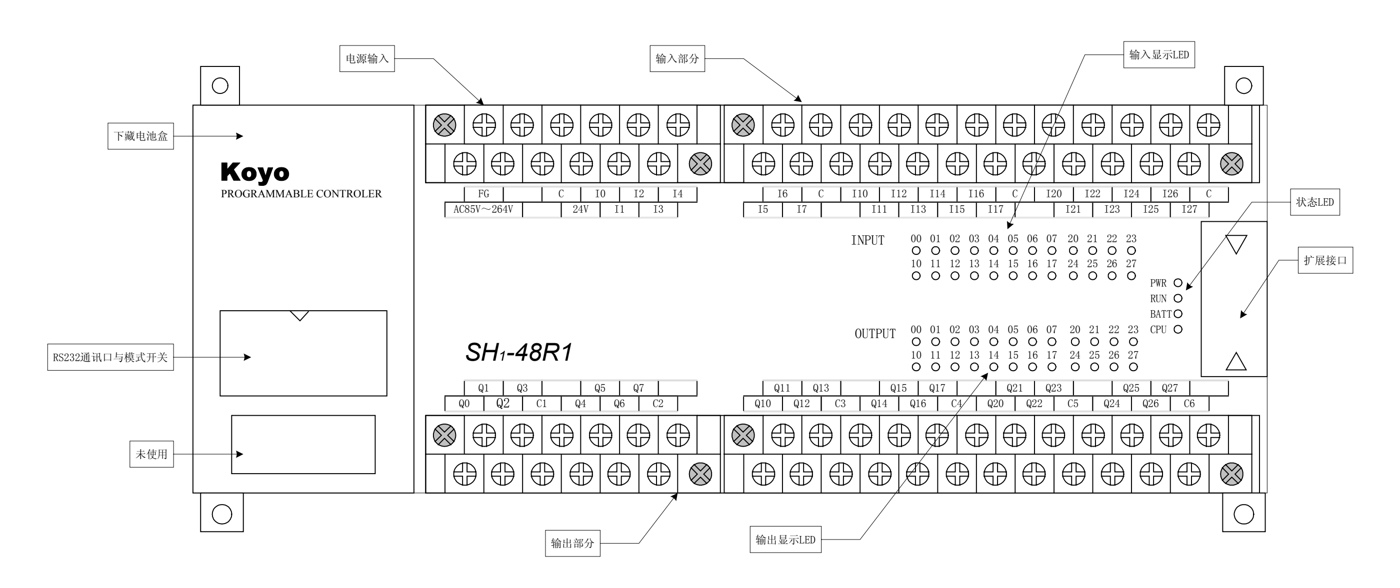
(1)．SH1-32R1



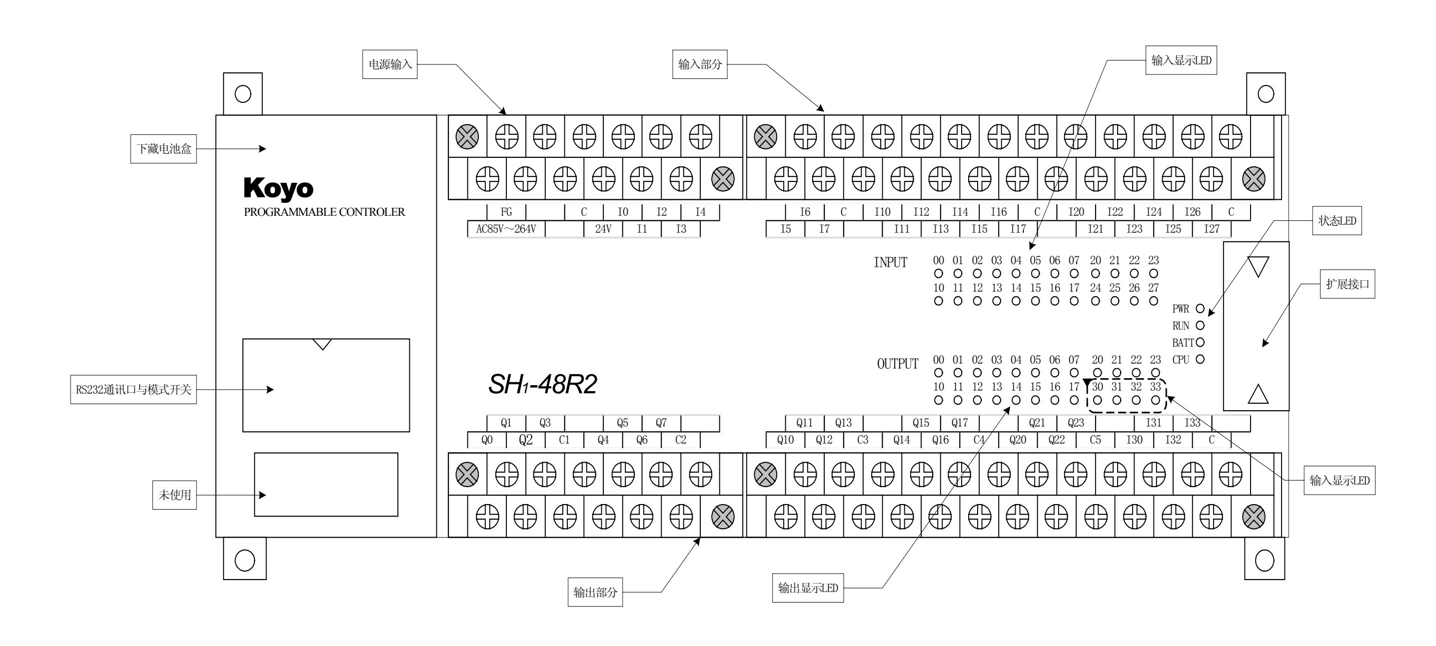
(2)．SH1-32R2



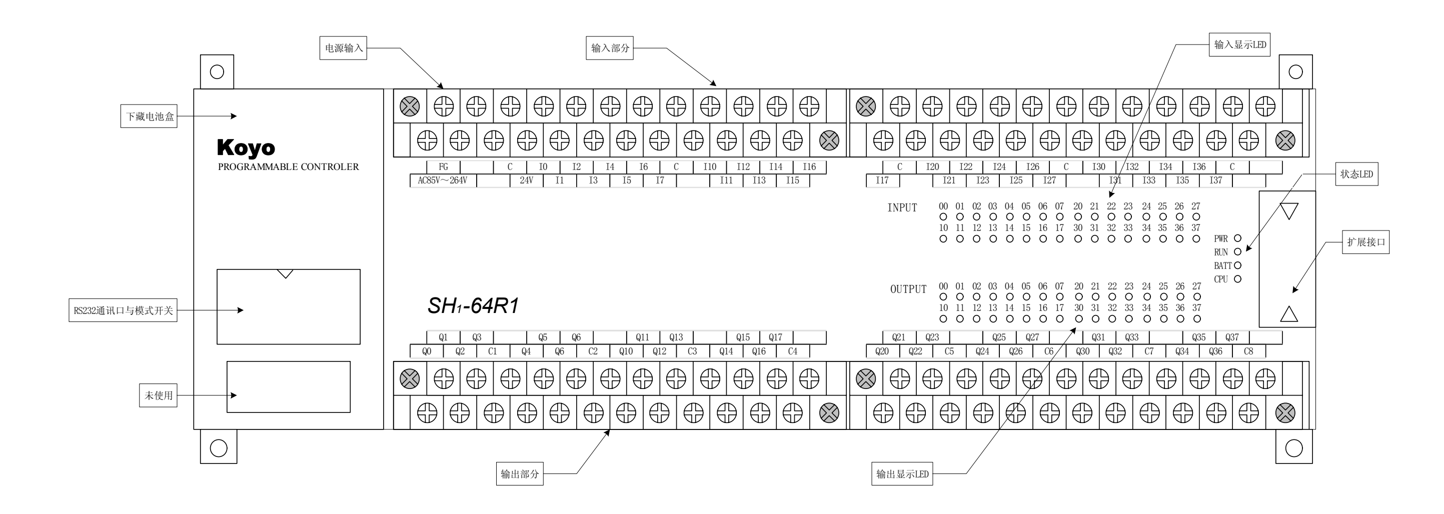
(3)．SH1-48R1



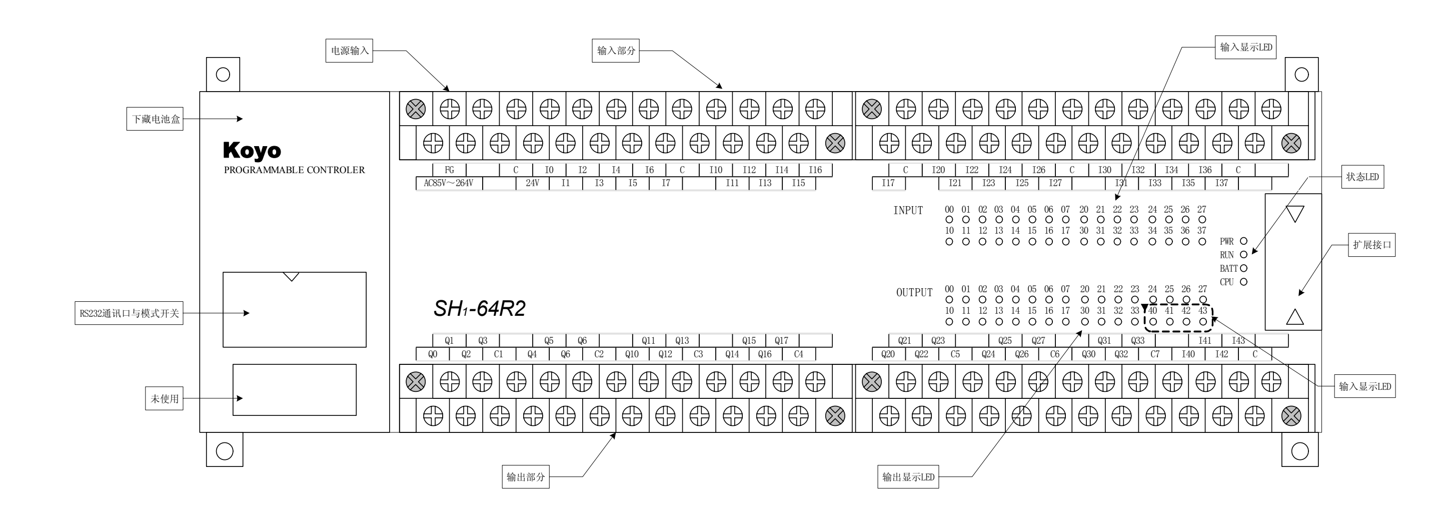
(4)．SH1-48R2



(5)．SH1-64R1

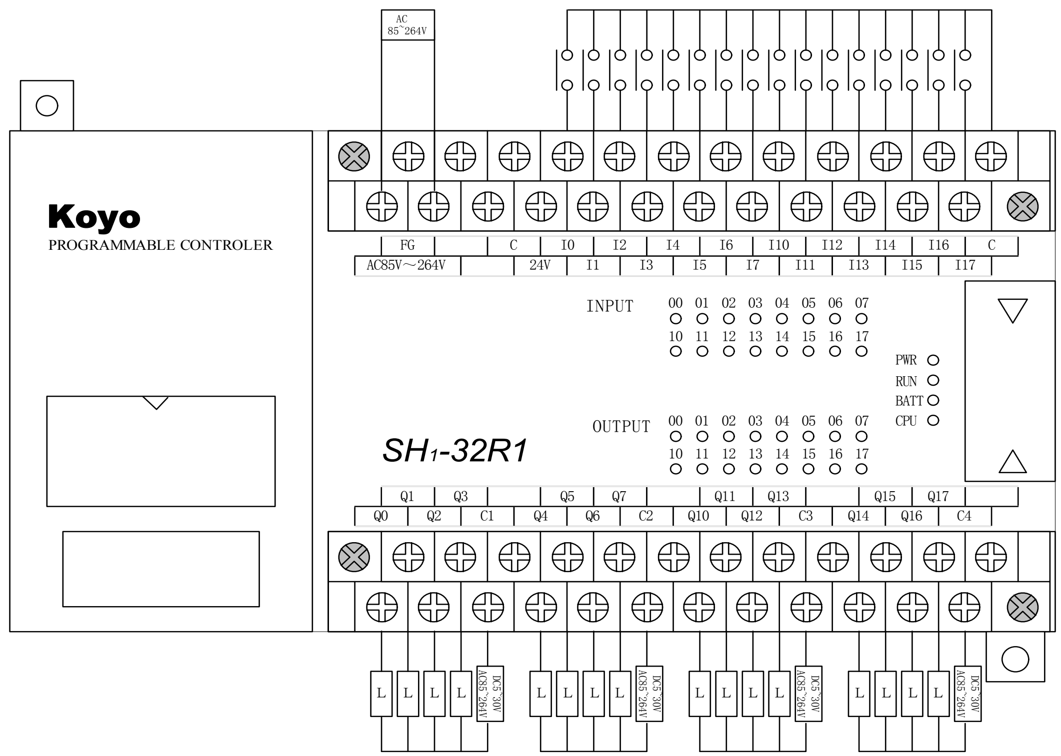


(6)．SH1-64R2

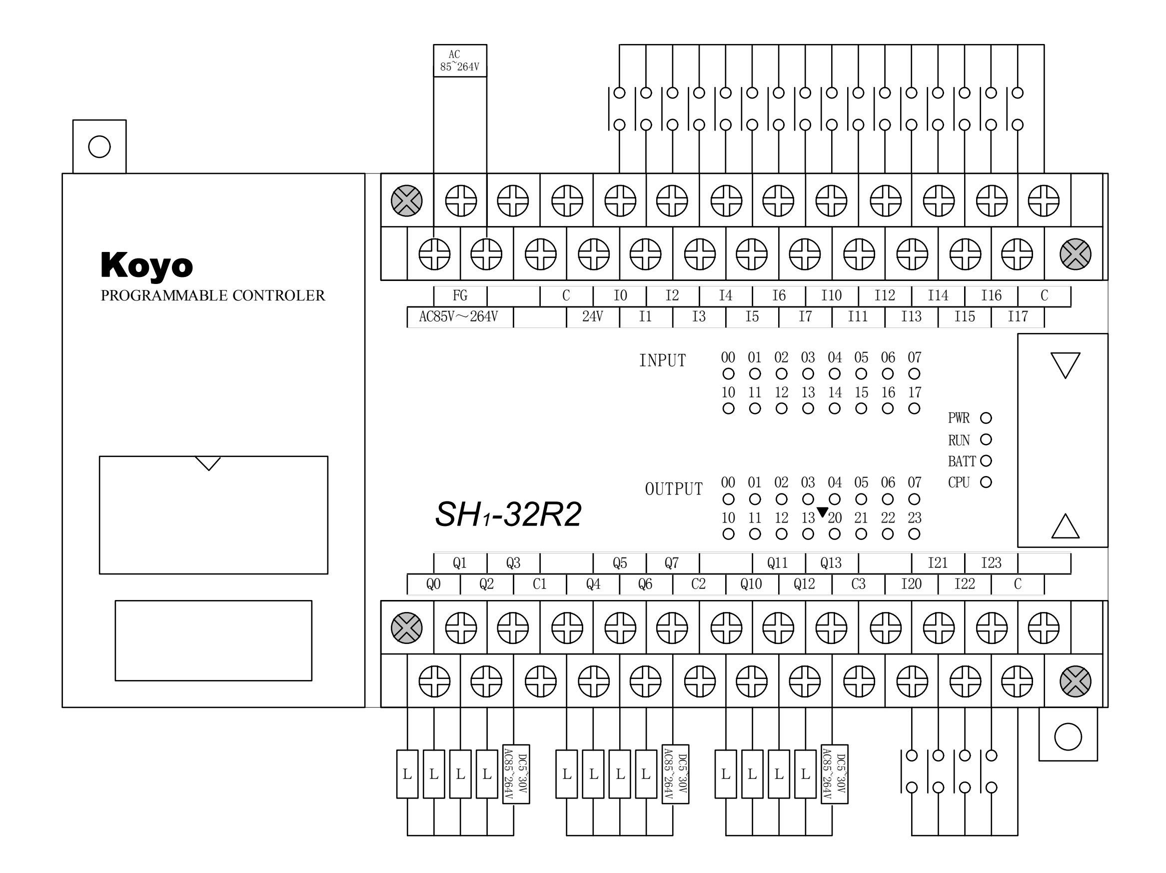


6-7．SH1 端子台配置、接线例

（1）SH1-32R1

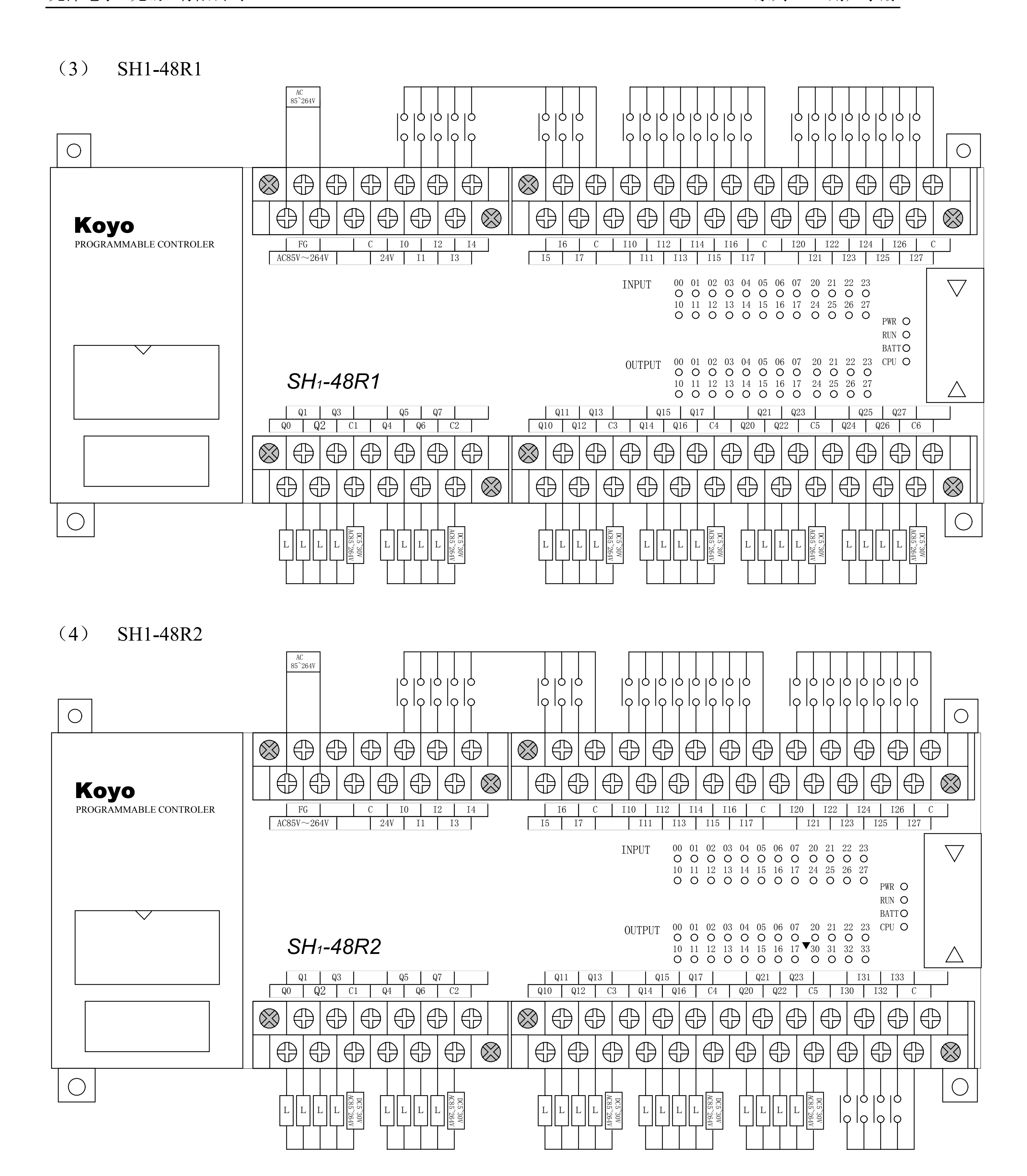


（2） SH1-32R2

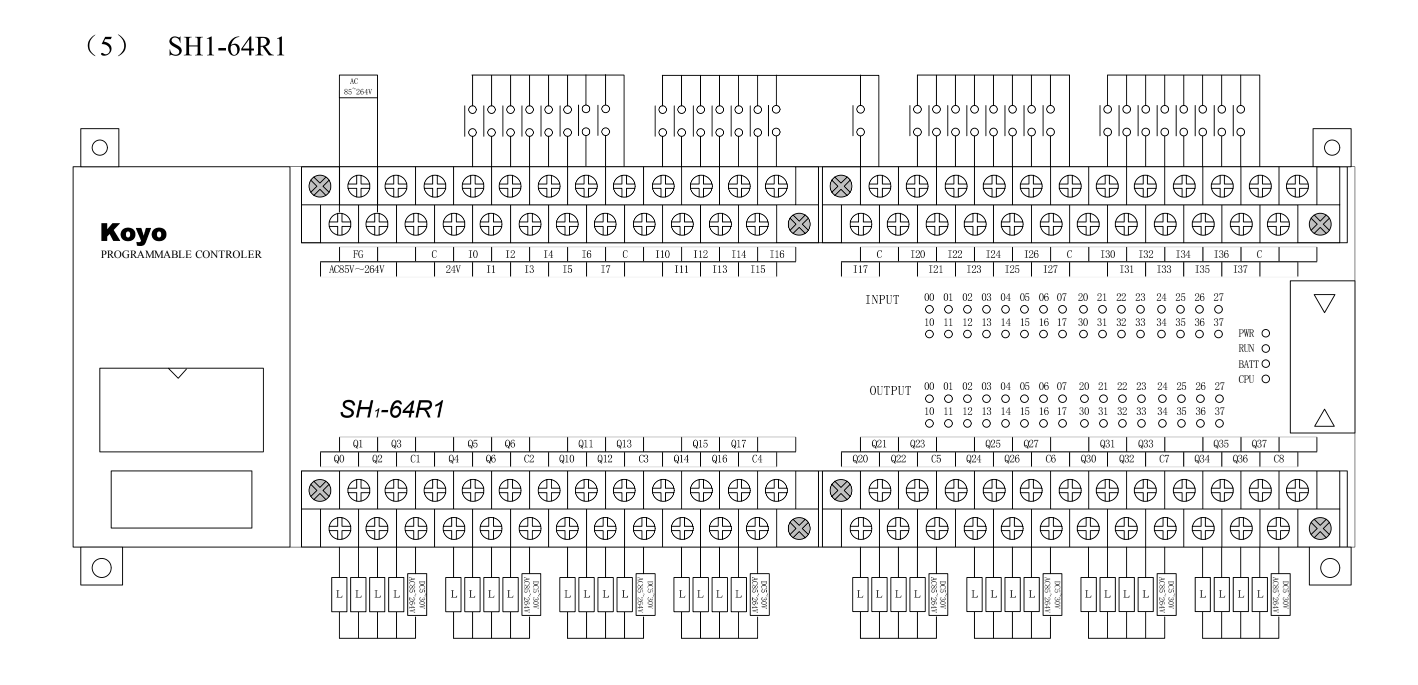


（3） SH1-48R1

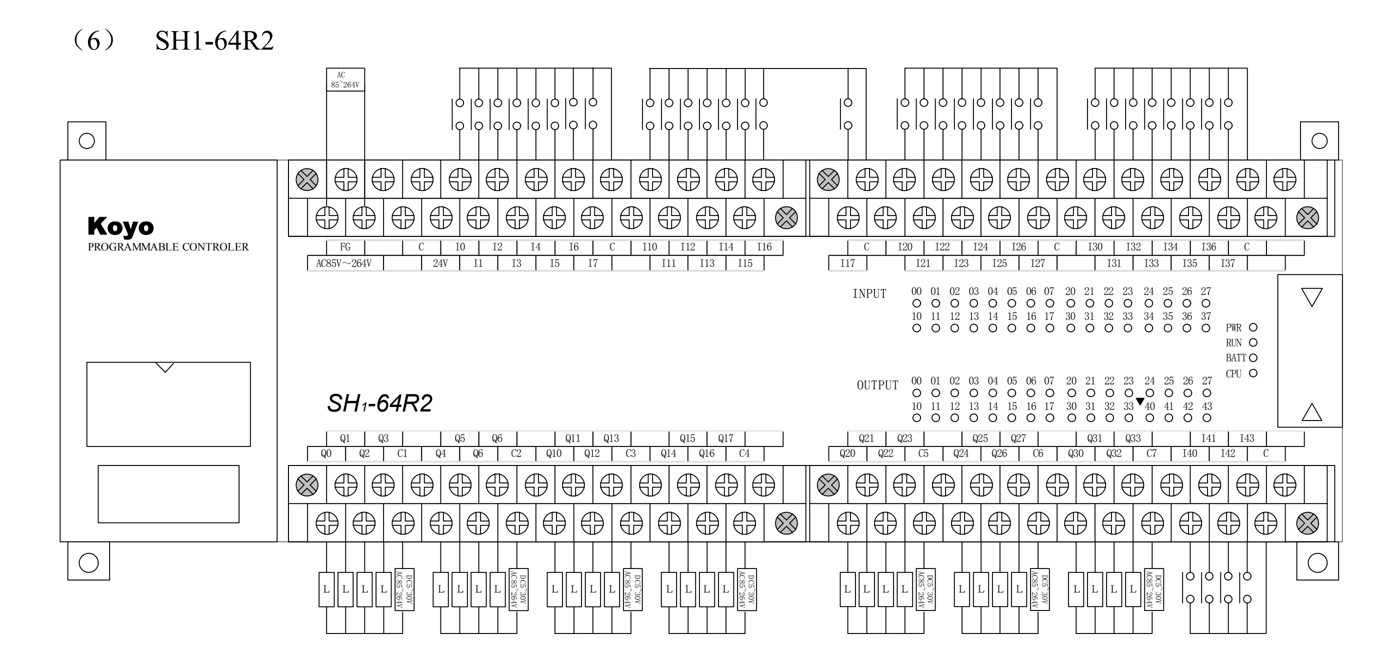
（4） SH1-48R2



（5）　SH1-64R1



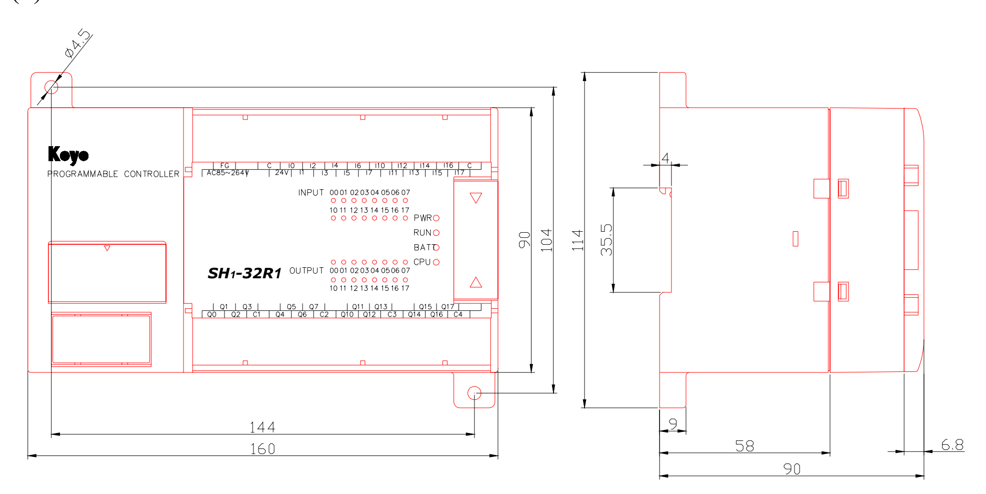
（6）　SH1-64R2



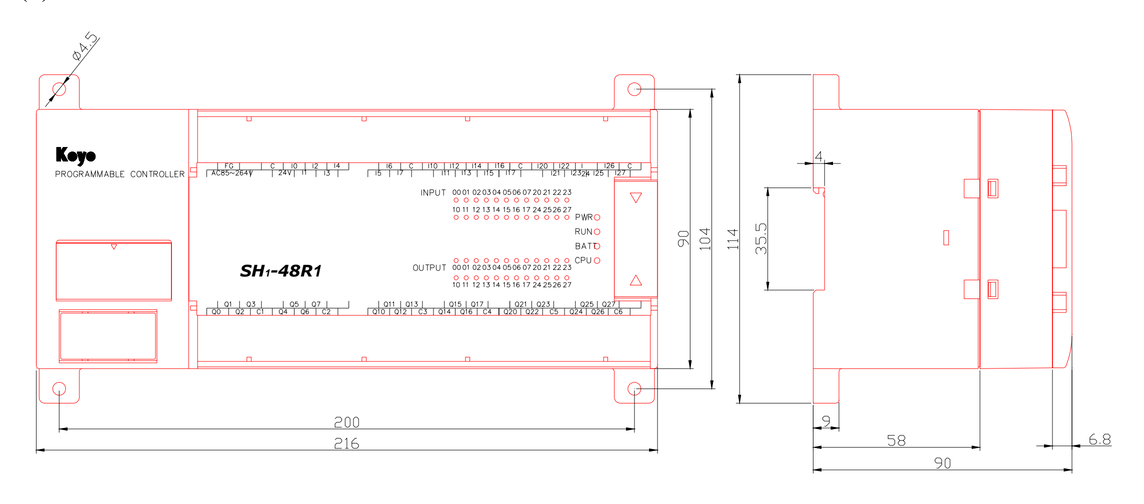
注意：SH1 各扩展模块的接线例子请参见各相关资料。

6-8．SH1 外形安装尺寸

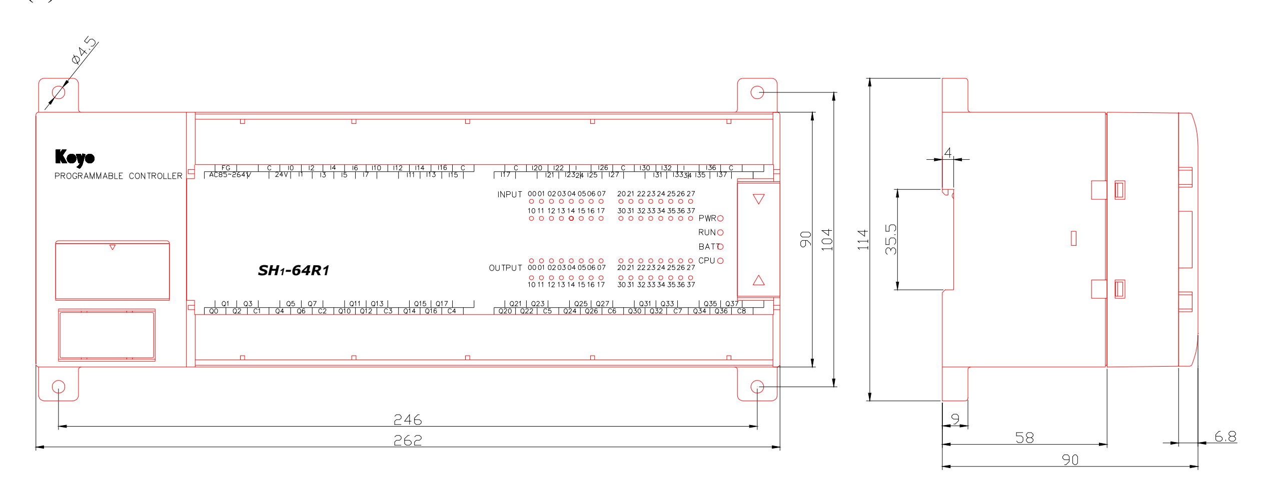
(1) SH1-32



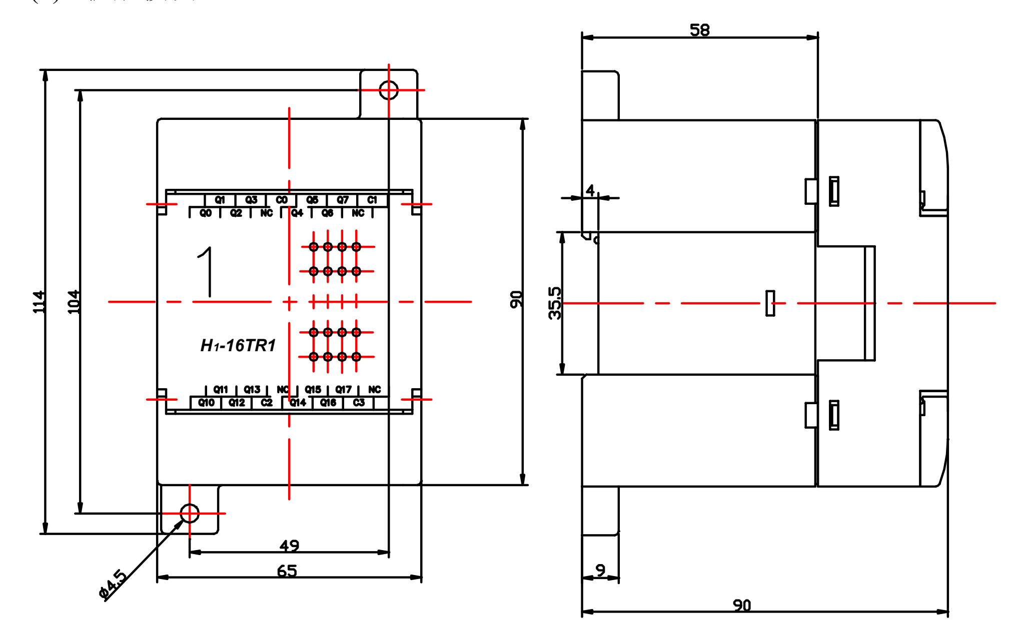
(2) SH1-48



(3) SH1-64



(4) 扩展模块


58
114
104
90
35.5
4
H1-16TR1
1
Q0
Q1
Q2
Q3
NC
C0
Q4
Q5
Q6
Q7
NC
C1
Q10
Q11
Q12
Q13
C2
NC
Q14
Q15
Q16
Q17
C3
NC
49
65
ø4.5
9
90

附录

附录一 SH/SH1 系列 PLC 指令集

(1)：顺序命令

分类	命令名称	助记符	图形符号	语数	可以使用的操作	备注
接点命令		LD	┤├	1	I，Q，M，T，C，S，SP	
		LDN	┤/├	1	I，Q，M，T，C，S，SP	
		AND	┤├	1	I，Q，M，T，C，S，SP	
		ANDN	┤/├	1	I，Q，M，T，C，S，SP	
		OR	┤├	1	I，Q，M，T，C，S，SP	
		ORN	┤/├	1	I，Q，M，T，C，S，SP	
直接输入命令		LDDI	┤DI├	1	I	
		LDNDI	┤/DI/├	1	I	
		ANDDI	┤DI├	1	I	
		ANDNDI	┤/DI/├	1	I	
		ORDI	┤DI├	1	I	
		ORNDI	┤/DI/├	1	I	
带设定值的T/C接点命令		LD	┤├	2	T，C　K，R	
		LDN	┤/├	2	T，C　K，R	
		AND	┤├	2	T，C　K，R	
		ANDN	┤/├	2	T，C　K，R	
		OR	┤├	2	T，C　K，R	
		ORN	┤/├	2	T，C　K，R	
比较一致接点命令		LDEQ	┤=├	2	R　K，R	
		LDNEQ	┤/=/├	2	R　K，R	
		ANDEQ	┤=├	2	R　K，R	
		ANDNEQ	┤/=/├	2	R　K，R	
		OREQ	┤=├	2	R　K，R	
		ORNEQ	┤/=/├	2	R　K，R	
比较一致大于接点命令		LDGE	┤>=├	2	R　K，R	
		LDNGE	┤/>=/├	2	R　K，R	
		ANDGE	┤>=├	2	R　K，R	
		ANDNGE	┤/>=/├	2	R　K，R	
		ORGE	┤>=├	2	R　K，R	
		ORNGE	┤/>=/├	2	R　K，R	
块联接	块间串联	ANDLD		1		
	块间并联	ORLD		1		
母线	新母线声明	MLS	─{ MLS }─	1	K1－K7	
	母线复归	MLR	─{ MLR }─	1	K0－K6	
输出命令	线圈 ON 动作	OUT	{ }	1	I，Q，M	
	线圈 ON 动作	ZOUT	─{ ZOUT }─	1	I，Q，M	

(1)：顺序命令（续）

分类	命令名称	助记符	图形符号	语数	可以使用的操作	备注
输出命令	线圈置位动作	SET	SET	1（2）	I，Q，M，S	
	线圈复位动作	RST	RST	1（2）	I，Q，M，S	
直接输出命令	线圈 ON 动作	OUTDI	OUTDI	1	Q	
	线圈 ON 动作	ZOUTDI	ZDI	1	Q	
	线圈置位动作	SETDI	SETDI	1（2）	Q	
	线圈复位动作	RSTDI	RSTDI	1（2）	Q	
微分	一次扫描输出	PD	PD	1	I，Q，M	
移位寄存器	移位寄存器	SR	SR Mxxxx Mxxxx	2	M，M	
计时器	0.1 秒计时器	TMR	T Txxx 设定值	2（3）	T K，R	
	0.01 秒计时器	HTMR	HT Txxx 设定值	2（3）	T K，R	
	0.1 秒累加计时器	ATMR	AT 计时 复位 Txxx 设定值	2（3）	T K，R	
	0.01 秒累加计时器	AHTMR	AHT 计时 复位 Txxx 设定值	2（3）	T K，R	
计数器	计数器（带复位）	CNT	C 计时 复位 Cxxx 设定值	2（3）	C K，R	
	计数器（不带复位）	GCNT	GC Cxxx 设定值	2（3）	C K，R	
	加减计数器	UDCNT	UDC 加 减 复位 Cxxx 设定值	2（3）	C K，R	
	计时/计数器复位	RSTTC	RSTTC Xxxx Xxxx	1（2）	T，C	

⑵：程序执行控制命令

分类	命令名称	助记符	图形符号	语数	可以使用的操作	备注
级式命令	级登录	SG	〔SG〕	2	S	
	初始级登录	ISG	〔ISG〕	2	S	
	条件成立级跳转	JMP	〔JMP〕	1	S	
	条件不成立级跳转	NJMP	〔NJMP〕	1	S	
	级合流登记指令	CV	〔CV〕	1	S	
	级合流转移指令	CVJMP	〔CVJMP〕	1	S	
	级组起动指令	BREQ	〔BREQ〕	1	M	
	级组开始指令	BSTART	〔BSTART〕	2	M	
	级组结束指令	BEND	〔BEND〕	1		
中断	中断许可	INE	〔INE〕	1		
	中断禁止	INH	〔INH〕	1		
	中断子程序标志	ILBL	〔ILBL〕	1	O0－O2	
	中断无条件返回	IEND	〔IEND〕	1		
	中断条件返回	RETI	〔RETI〕	1		
循环命令	循环开始命令	FOR	〔FOR〕	2	K，R	
	循环命令	NEXT	〔NEXT〕	1		
其它	复位看门狗计时器	WDOGR	〔WDOGR〕	1		
	停止扫描	STOP	〔STOP〕	1		
	空操作	NOP		1		
	主程序结束	END	〔END〕	1		

⑶：数据处理命令

分类	命令名称	助记符	图形符号	语数	可以使用的操作	备注
读入命令	读入 16bit	LDW	〔LDW〕	1	R，P	
	读入 32bit	LDD	〔LDD〕	1	R，P	
	读入 4 位常数	LDS	〔LDS〕	1	K	
	读入 8 为常数	LDC	〔LDC〕	2	K	
	读入八进制常数	LDR	〔LDR〕	1	O	
	堆栈数据弹出	POP	〔POP〕	1		
写入命令	写入 16bit	OUTW	〔OUTW〕	1	R，P	
	写入 32bit	OUTD	〔OUTD〕	1	R，P	
	上 8 位	OUTM	〔OUTM〕	1	R	
	下 8 位	OUTL	〔OUTL〕	1	R	
BCD 加法	4 位加法	ADD	〔ADD〕	1	R	
	堆栈加	SADD	〔SADD〕	1		
	8 位加法	ADDD	〔ADDD〕	1	R	
	8 位常数加法	ADDC	〔ADDC〕	2	K	

⑶：数据处理命令（续表）

分类	命令名称	助记符	图形符号	语数	可以使用的操作	备注
BCD 减法	4 位减法	SUB	〔SUB〕	1	R	
	8 位减法	SUBD	〔SUBD〕	1	R	
	堆栈减	SSUB	〔SSUB〕	1		
	8 为常数减法	SUBC	〔SUBC〕	2	K	
BCD 乘法	4 位乘法	MUL	〔MUL〕	1	R	
	堆栈乘	SMUL	〔SMUL〕	1		
	4 位常数乘法	MULS	〔MULS〕	1	K	
BCD 除法	4 位除法	DIV	〔DIV〕	1	R	
	堆栈除法	SDIV	〔SDIV〕	1		
	4 位常数除法	DIVS	〔DIVS〕	1	K	
逻辑与	16bit 逻辑乘	ANDW	〔ANDW〕	1	R	
	32bit 逻辑乘	ANDD	〔ANDD〕	1	R	
	32bit 常数逻辑乘	ANDC	〔ANDC〕	2	K	
逻辑和	16bit 逻辑和	ORW	〔ORW〕	1	R	
	32bit 逻辑和	ORD	〔ORD〕	1	R	
	32bit 常数逻辑和	ORC	〔ORC〕	2	K	
异或	16bit 异或	XORW	〔XORW〕	1	R	
	32 位异或	XORD	〔XORD〕	1	R	
	32bit 常数异或	XORC	〔XORC〕	2	K	
比较命令	16bit 比较	CMPR	〔CMPR〕	1	R	
	32bit 比较	CMPRD	〔CMPRD〕	1	R	
	8 位常数比较	CMPRC	〔CMPRC〕	2	K	
	32 为堆栈比较	SCMPR	〔SCMPR〕	1		
ACC	取反	INV	〔INV〕	1		
	BCD 求补	BCDCPL	〔BCDCPL〕	1		
	BCD－BIN 变换	BIN	〔BIN〕	1		
	BIN－BCD 变换	BCD	〔BCD〕	1		
	编码	ENCO	〔ENCO〕	1		
	译码	DECO	〔DECO〕	1		
	7 段译码	SEG	〔SEG〕	1		
	右移	SHFR	〔SHFR〕	2	R，K	
	左移	SHFL	〔SHFL〕	2	R，K	
寄存器加 减	BCD 增 1	INCR	〔INCR〕	2	R	
	BCD 增 1	DECR	〔DECR〕	2	R	
	BIN 增 1	BINC	〔BINC〕	2	R	
	BIN 增 1	BDEC	〔BDEC〕	2	R	
特殊命令	输出领域暂停命令	PAUSE	〔PAUSE〕	1（2）	Q	
	外部诊断命令	FALT	〔FALT〕	2	R，K	
通讯命令	发送	WX	〔WX〕	2	R	

（4）以下命令 SH 系列 V1.4 以前版本（包括 V1.4 版本）不支持。

分类	命令名称	助记符	图形符号	语数	可以使用的操作	备注
程序执行控制命令						
子程序	子程序调用	CAL	[CAL]	2	K（HEX）	
	子程序定义开始	CLBL	[CLBL]	2	K（HEX）	
	子程序结束	CEND	[CEND]	1		
数据处理命令						
ACC 变换	格雷码变换	GRAY	[GRAY]	1		
数据登录	数据区标号	DLBL	[DLBL]	2	K（HEX）	
	数值数据登录	NCON	[NCON]	1		
	ASCII 数据登录	ACON	[ACON]	1	A	
	数据标号地址读出	LDLBL	[LDLBL]	2	K（HEX）	
	登录数据索引读出	LDSIX	[LDSIX]	2	K（HEX）	
	数据区、寄存器间数据传送	MOVMC	[MOVMC]	2	K（HEX）	

附录二 SH 用模拟量扩展模块 H－6A1

1．概述

本模块用于将模拟信号（0～10V，4～20mA）转换成数字量信号，供可编程控制器处理，同时将数字量信号转换成模拟量信号（0～10V，4～20mA）输出。本模块具有 4 个模拟量输入通道及 2 个模拟量输出通道，并带光电隔离。内部自带 DC－DC 隔离变换器，不需用户提供外接电源，使用方便。

本模块适用于 SH（V1.4）以上版本。

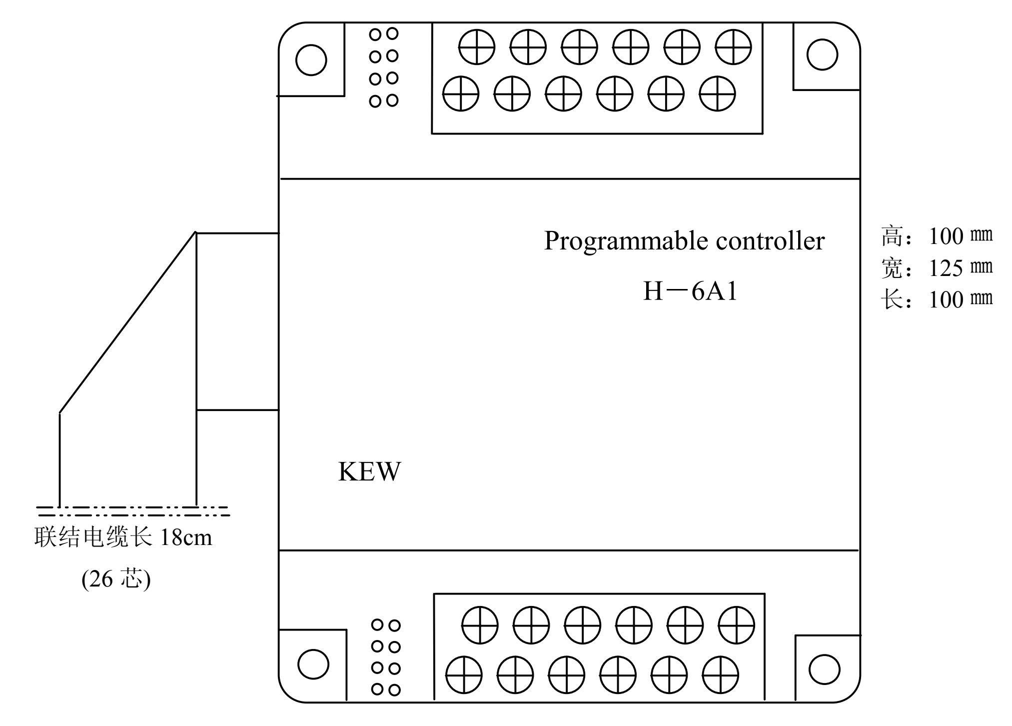
2．一般规格

项　目	规　　格
使用温度	0～60℃
保存温度	－25～70℃
周围湿度	5～95%（无凝露）
使用环境	周围无腐蚀性气体
绝缘电压	AC1500V　1 分钟（基架地～数字电源地）
绝缘阻抗	DC500V　10MΩ以上（基架地～数字电源地）
耐振动性	10～57Hz 位移幅值 0.075 ㎜，50～150Hz 加速度 $10m/s^2$,以每分钟一倍频程速率在 X、Y、Z 三个方向各扫描 10 次
耐冲击性	在三个相互垂直的每一个轴上偶然振幅为 15g，11ms,各冲击 2 次
抗干扰性	群脉冲干扰试验：（按照国家标准） 2000V（AC～AC，AC～FG） 250V（输出公共端～AC，FG）
安装方式	同 SH 系列扩展模块
外形结构	长：100　宽：125　高：100

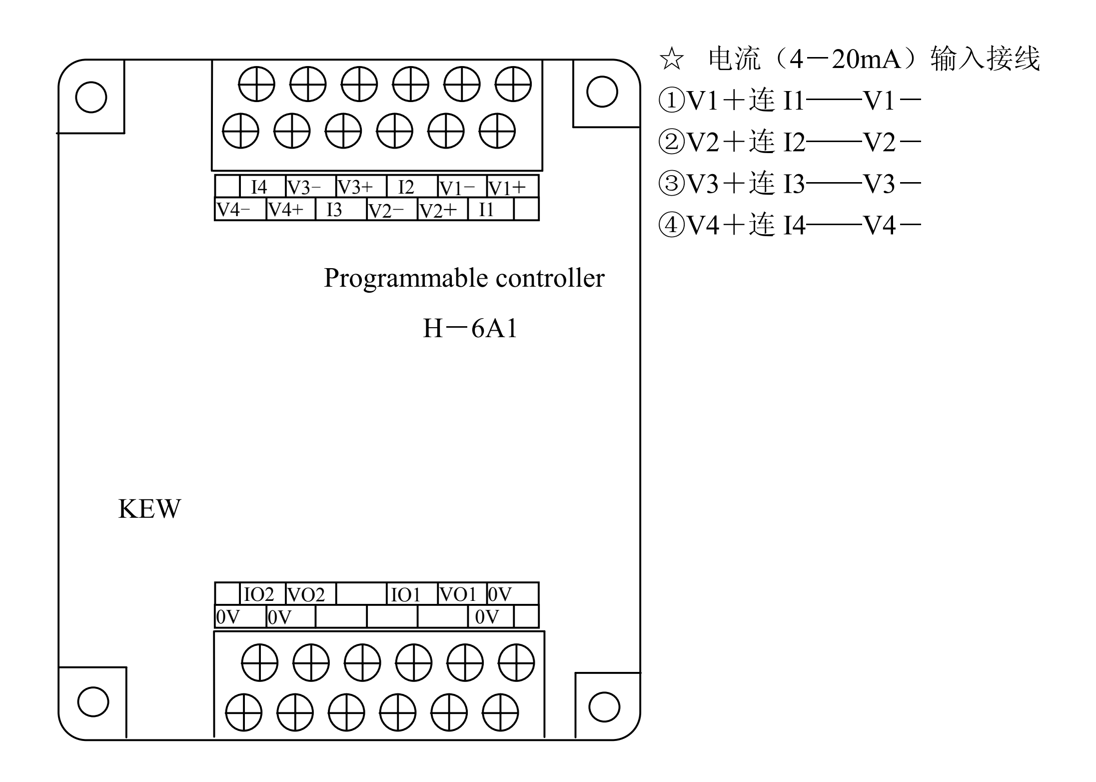
3．性能规格

项　目	规　　格
通道数	4 路输入、2 路输出
分辨率	12 位二进制（1/4096）
输入形式	电压电流共模输入
输入范围	0～10VDC　或 4～20mA
输入阻抗	最小 10 MΩ以上（电压输入） 250Ω±0.1%（电流输入）
输出负载阻抗	0～500Ω（电流输出）/ 2KΩ以上（电压输出）
转换方式	逐次比较方式
输入转换时间	每通道最多 0.5 ms
综合精度	最大±0.5%
输出形式	电压电流共模输出
输出范围	0～10VDC　或 4～20mA
D/A 变换时间	每通道最多 0.5 ms
LED 显示	无
绝缘方式	光耦隔离
24V 消耗电流	最大 100 mA（由 SH 本体提供）
5V 消耗电流	最大 100 mA（由 SH 本体提供）

4．外形示意图



5．端子台示意图



其中：后缀 1、2、3、4 表示输入通道 1～4，V 表示电压方式，I 表示电流方式，V＊－表示输入公共端；VO1、IO1 表示 D/A 通道 1 输出电压、电流，VO2、IO2 表示 D/A 通道 2 输出电压、电流，0V 表示模拟地。

6．通道数据与存放数据寄存器的对应表

寄存器 R7634 中存放 A/D、D/A 转换数值的开始寄存器号，如 R2000 开始存放，则具体内容如下：

R2000 表示：CH1　A/D data(12bit　0－11),bit12－15 为 0
R2001 表示：CH2　A/D data(12bit　0－11),bit12－15 为 0
R2002 表示：CH3　A/D data(12bit　0－11),bit12－15 为 0
R2003 表示：CH4　A/D data(12bit　0－11),bit12－15 为 0
R2004 表示：CH1　D/A data(12bit　0－11),bit12－15 无视
R2005 表示：CH2　D/A data(12bit　0－11),bit12－15 无视

寄存器 R7635 为参数设定寄存器，内容如下：

A/D 转换输入类型设定（0－10V/4－20mA）

bit0，CH1 类型设定：0：0－10V；　1：4－20 mA；
bit1，CH2 类型设定：0：0－10V；　1：4－20 mA；
bit2，CH3 类型设定：0：0－10V；　1：4－20 mA；
bit3，CH4 类型设定：0：0－10V；　1：4－20 mA。

A/D 转换后数值类型设定（BCD/HEX）

bit4，CH1 转换后数值类型设定：0：BCD；　1：HEX；
bit5，CH2 转换后数值类型设定：0：BCD；　1：HEX；
bit6，CH3 转换后数值类型设定：0：BCD；　1：HEX；
bit7，CH4 转换后数值类型设定：0：BCD；　1：HEX；

A/D 使用通道数设定（0－4）

bit11	bit 10	bit 9	bit 8：	
0	0	0	0	；0：不使用 A/D
0	0	0	1	；1：使用 1 个通道 A/D（CH1）
0	0	1	0	；2：使用 2 个通道 A/D（CH1，CH2）
0	0	1	1	；3：使用 3 个通道 A/D（CH1－CH3）
0	1	0	0	；4：使用 4 个通道 A/D（CH1－CH4）
其它状态				；5－F：使用 4 个通道 A/D（CH1－CH4）

D/A 设置值类型设定（BCD/HEX）

bit12，CH1 设置值类型设定：0：BCD；　1：HEX；
bit13，CH2 设置值类型设定：0：BCD；　1：HEX。

D/A 使用通道数设定（0－2）

bit15	bit 14：	
0	0	；0：不使用 D/A
0	1	；1：使用 1 个通道 D/A（CH1）
1	0	；2：使用 2 个通道 D/A（CH1，CH2）
1	1	；3：使用 2 个通道 D/A（CH1，CH2）

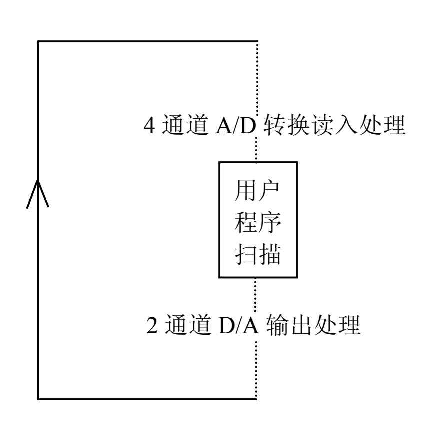
另外，可设定的数据寄存器为：

R0000－R0177　R1000－R1177　R2000－R3777

由于本模块中 A/D、D/A 的内容要占用连续的 6 个寄存器，应确保所有的设置寄存器在上述各段中，避免跨段设定。

SP117 为参数设定错误线圈（0：OK；1：NG），上述设定正确：SP117＝OFF；否则 SP117＝ON。

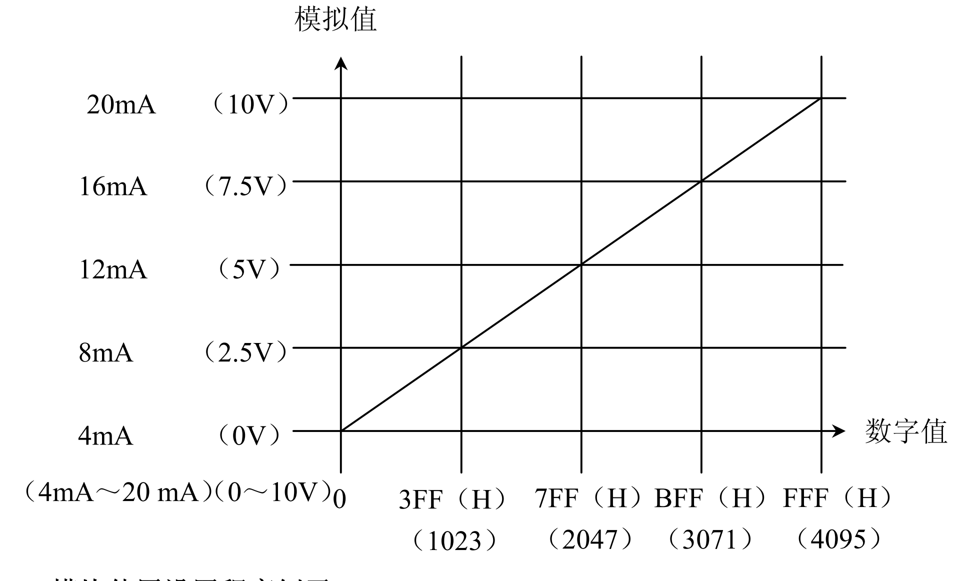
A/D、D/A 处理流程：



7．D/A 变换与输出时序

CPU 的 12 位输出数据（二进制值）向模块输出后，立即进行数字/模拟变换，并将模拟输出从端子输出。

具体对应关系如下图所示：



8．模块使用设置程序例子

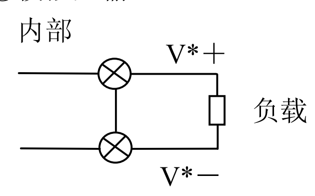
A/D、D/A 转换数值的开始寄存器号为 R2000，采用 4 路 0－10V 的 A/D、2 路 D/A，A/D 和 D/A 转换值类型均为 BCD，程序如下：

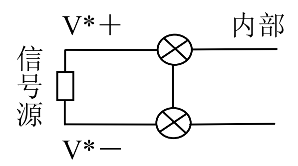
```
LD      SP0
LDR     O 2000
OUTW    R 7634
LDS     K 8400
OUTW    R 7635
END
```

9．连线

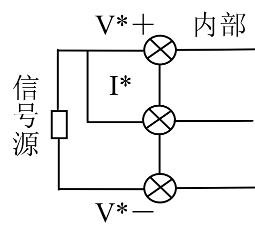
连接负载时的具体连接方法如下：

①模拟量输入（0～10VDC 电压输入）

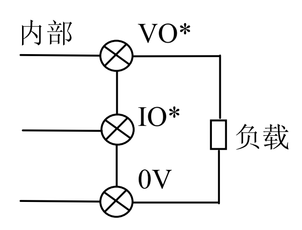




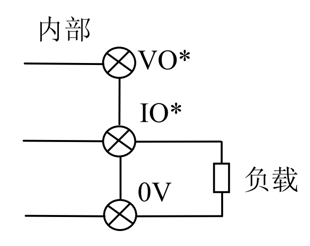
②模拟量输入（4~20mA 电流输入）



③模拟量输出（0～10VDC 电压输出）



④模拟量输出（4~20mA 电流输出）



10．注意事项

1. 0V 及屏蔽线要在一点接地。
2. 未使用的通道输入端子要接地，以免影响其它通道的数据。
3. 在有干扰的工业环境下工作，为保证输入数据的准确性，请使用屏蔽输入线，屏蔽线一端请接大地。

附录三 SH1 用模拟量扩展模块（H1-2DA、H1-4AD、H1-4AD2DA）

1．概述

SH1 本体可以带一块扩展模块，除一般的开关量 I/O 扩展模块外，还可以选用模拟量扩展模块。（选用模拟量扩展模块后就不能带开关量 I/O 扩展模块了。）

SH1 系列模拟量模块共三种 1、H1-2DA （两路模拟量输出），2、H1-4AD（四路模拟量输入），3、H1-4AD2DA，（四路模拟量输入两路模拟量输出）。

H_1-2DA 可用于将数字量信号转换成模拟量（0-10V，4-20mA）输出，H1-4AD 用于将模拟量信号（-10V-10V，0V-10V ，4-20mA）转换成数字量信号输出，供可编程序控制器处理。而 H1-4AD2DA 则是前两种的合体，既带 2 路模拟量输出通道又带 4 路模拟量输入通道。这三种模块内部都自带 DC-DC 转换器，与 SH1 系列 PLC 配合使用，不需用户提供外接电源。

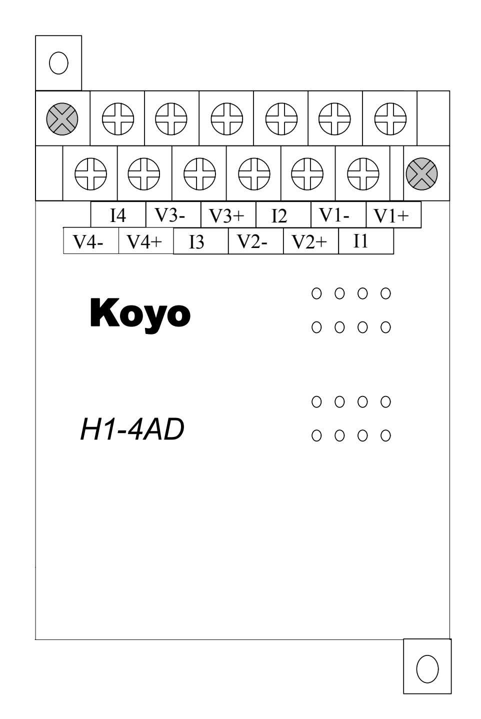
2．一般规格

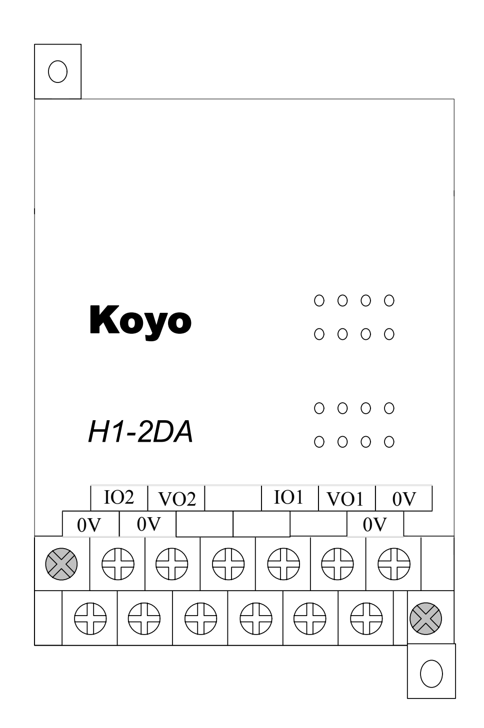
项目	规格
使用温度	0~60℃
保存温度	-25~70℃
周围湿度	5~95%（无凝露）
使用环境	周围无腐蚀性气体
绝缘电压	AC1500V 1 分钟（基架地~数字电源地）
绝缘阻抗	DC500V 10MΩ以上（基架地~数字电源地）
耐振动性	10~57Hz 位移幅值 0.075mm，57~150Hz 加速度 10m/s^2，以每分钟一倍频程速度在 X、Y、Z、三个方向各扫描 10 次
耐冲击性	在三个相互垂直轴的每一个轴上偶然振幅为 15g，11ms，各冲击 2 次
抗干扰性	群脉冲干扰试验：（按照国家标准） 2000V（AC~AC，AC~FG） 250V（输出公共端~AC，FG）
安装方式	同 SH 系列扩展模块
外形结构	长：65 宽：90（包括安装脚：114） 高：90

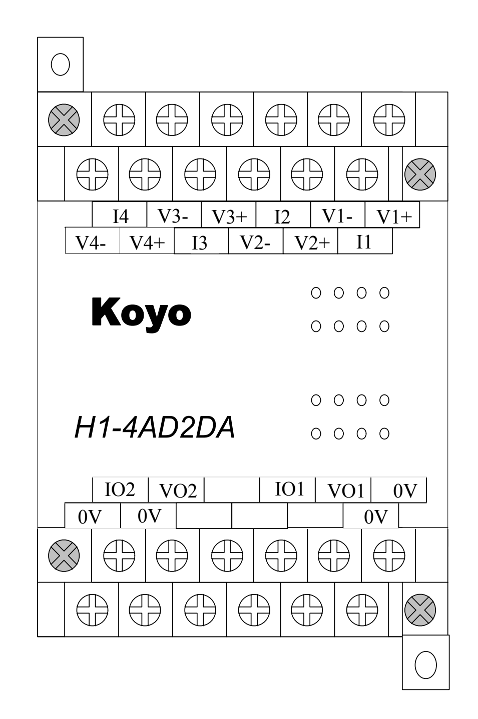
3．性能规格

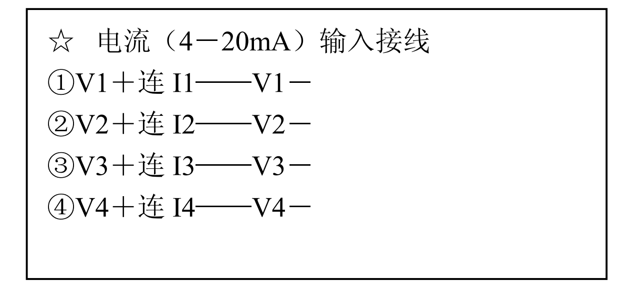
项目	规格
通道数	H1-4AD2DA：4 路输入、2 路输出；H1-4AD：4 路输入；H1-2DA：2 路输出。
分辨率	12 位二进制码（1/4096）
输入形式	电压、电流单端输入
输入范围	0V-10VDC 或 -10~10VDC 或 4~20mA
输入阻抗	最小 10MΩ以上（电压输入） 250Ω±0. 02%（电流输入）
输出负载阻抗	0~500Ω（电流输出）/2KΩ以上（电压输出）
转换方式	逐次比较方式
输入转换时间	每通道最多 0.5ms
综合精度	最大±0.5%
输出形式	电压、电流单端输出
输出范围	0~10VDC 或 4~20mA
D/A 变换时间	每通道最多 0.5ms
LED 显示	无
绝缘方式	光耦隔离
24V 消耗电流	最大 100mA（H1-4AD2DA）、80mA（H1-4AD）、80mA（H1-2DA） （由 SH1 本体提供）
5V 消耗电流	最大 50mA（H1-4AD2DA）、50mA（H1-4AD）、50mA（H1-2DA） （由 SH1 本体提供）

4．外形端子台示意图








☆　电流（4－20mA）输入接线
①V1＋连 I1——V1－
②V2＋连 I2——V2－
③V3＋连 I3——V3－
④V4＋连 I4——V4－

其中：后缀 1、2、3、4 表示输入通道 1～4，V 表示电压方式，I 表示电流方式，V*－表示输入公共端；VO1、IO1 表示 D/A 通道 1 输出电压、电流，VO2、IO2 表示 D/A 通道 2 输出电压、电流，0V 表示模拟地。

5．通道数据与存放数据寄存器的对应表

3 种模块的寄存器设置方式是一致的。

SP117：参数设定错误线圈（0：OK；1：NG），下述设定正确：SP117=OFF；否则 SP117=ON。

***R7634*：开始寄存器号**

寄存器 R7634 中存放 A/D，D/A 转换数值的开始寄存器号，例如：R7634 设为 400（H）那么表明 A/D，D/A 转换数值从 R2000 开始存放具体如下：

R2000 表示：CH1　A/D data（12bit　0-11），bit12-15 为 0
R2001 表示：CH2　A/D data（12bit　0-11），bit12-15 为 0
R2002 表示：CH3　A/D data（12bit　0-11），bit12-15 为 0
R2003 表示：CH4　A/D data（12bit　0-11），bit12-15 为 0
R2004 表示：CH1　D/A data（12bit　0-11），bit12-15 忽略
R2005 表示：CH2　D/A data（12bit　0-11），bit12-15 忽略

此外可设定的数据寄存器为：

R0000-R0177 ；　R1000-R1177 ；　R2000-R3777

注：由于模块中 A/D，D/A 的内容要占用连续的数据寄存器，应确保所有的设置寄存器在上述各段中，避免跨段设定。

***R7635*：参数设定寄存器号**

（a）A/D 转换输入类型设定（0-10V/4-20mA）

bit0，CH1 类型设定：0：0－10V；　1：4－20 mA；
bit1，CH2 类型设定：0：0－10V；　1：4－20 mA；
bit2，CH3 类型设定：0：0－10V；　1：4－20 mA；
bit3，CH4 类型设定：0：0－10V；　1：4－20 mA。

（b）A/D 转换值类型设定（BCD/HEX）

bit4，CH1 转换后数值类型设定：0：BCD；　1：HEX；
bit5，CH2 转换后数值类型设定：0：BCD；　1：HEX；
bit6，CH3 转换后数值类型设定：0：BCD；　1：HEX；
bit7，CH4 转换后数值类型设定：0：BCD；　1：HEX；

（c）A/D 使用通道数设定（0-4）

Bit 11，10，　9，　8：

0　0　0　0；0：　不使用 A/D
0　0　0　1；1：　使用 1 个通道 A/D（CH1）
0　0　1　0；2：　使用 2 个通道 A/D（CH1-CH2）
0　0　1　1；3：　使用 3 个通道 A/D（CH1-CH3）
0　1　0　0；4：　使用 4 个通道 A/D（CH1-CH4）
其他状态　；5-F：使用 4 个通道 A/D（CH1-CH4）

（d）2 通道 D/A 设置值类型设定（BCD/HEX）

bit12，CH1 设置值类型设定：0：BCD；　　1：HEX；

bit13，CH2 设置值类型设定：0：BCD；　　1：HEX。

（e）使用 D/A 通道数设定（0-2）

Bit 15，14

0　0　；0：不使用 D/A

0　1　；1：使用 1 个通道 D/A（CH1）

1　0　；2：使用 2 个通道 D/A（CH1，CH2）

1　1　；3：使用 2 个通道 D/A（CH1，CH2）

a，b，c 三条是针对 A/D 的设定，d，e 是针对 D/A 的设定。如单独使用 H1-2DA 可将 R7635 的 bit0-bit11 设为 0；如单独使用 H1-4AD 可将 R7635 的 bit12-bit15 设为 0；如使用 H1-4AD2DA 则按实际需要依次设定。

***R7636*：A/D 转换输入类型-10V-10V 设定寄存器**

Bit0：　CH1 类型设定：1：-10–10V；　0；采用 R7635 BIT0 的设置；

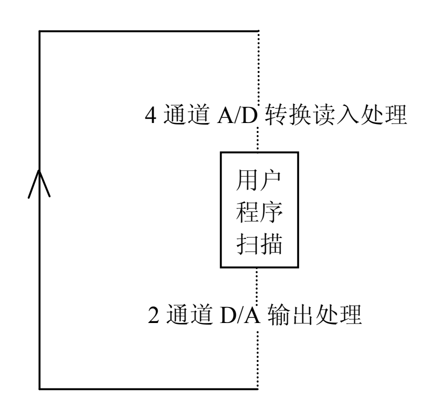
Bit1：　CH2 类型设定：1：-10–10V；　0；采用 R7635 BIT1 的设置；

Bit2：　CH3 类型设定：1：-10–10V；　0；采用 R7635 BIT2 的设置；

Bit3：　CH4 类型设定：1：-10–10V；　0；采用 R7635 BIT3 的设置；

如果 R7636 设定了-10-10V 的范围，则 R7635 的输入类型设定将无效。

SH1 对 A/D、D/A 模块的处理流程：



6．D/A 变换与输出时序

CPU 的 12 位输出数据（二进制值）向模块输出后，立即进行数字/模拟变换，并将模拟量从端子输出。

具体对应关系如下图所示：

（0～10V、4～20mA）

模拟值

20mA　（10V）

16mA　（7.5V）

12mA　（5V）

8mA　（2.5V）

4mA　（0V）　数字值

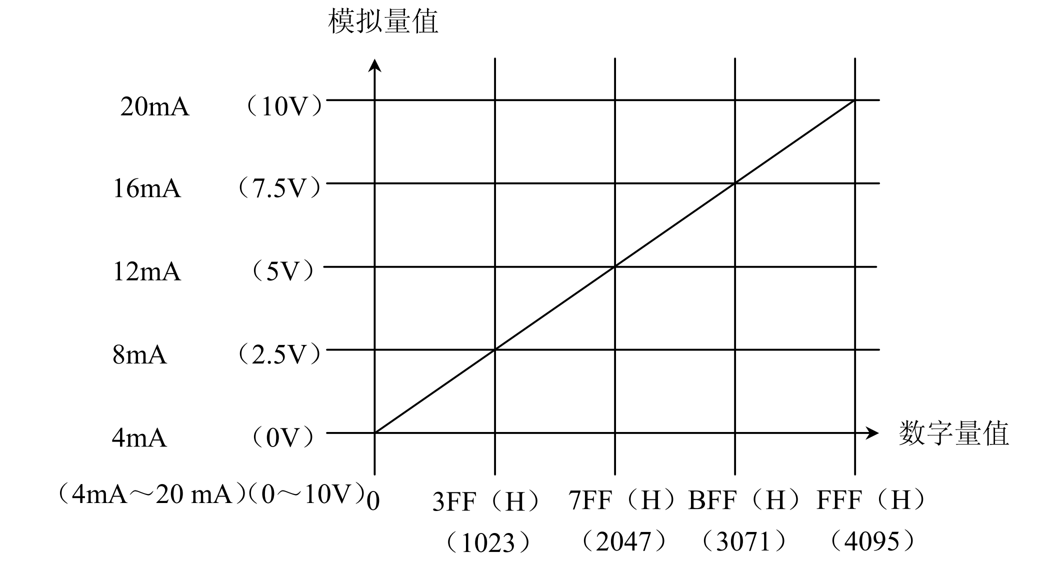
（4mA～20 mA）(0～10V) 0　3FF（H）　7FF（H）　BFF（H）　FFF（H）

（1023）　（2047）　（3071）　（4095）

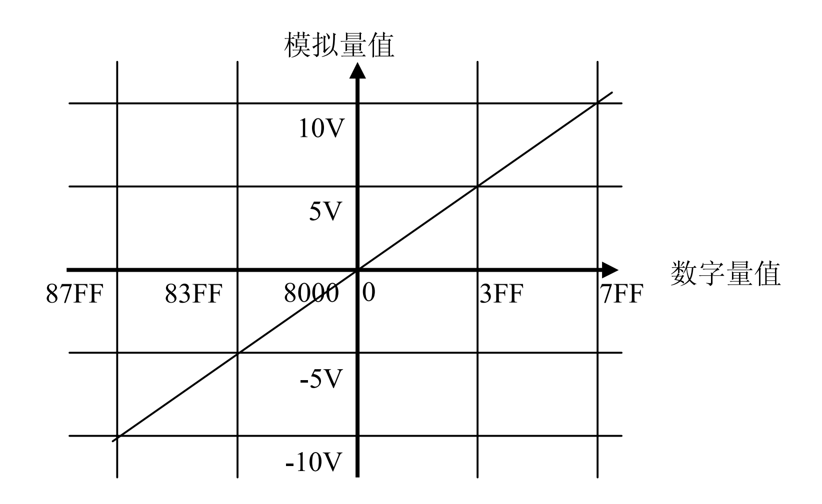
7．A/D 变换与输入时序

模拟量输入 0～10VDC 或 4～20mA 范围与-10～10VDC 范围所产生的十六进制码不相同，具体对应关系如下图所示：

1、模拟量输入为：0～10VDC 或 4～20mA



2、模拟量输入为：-10～10VDC



8．模块使用设置程序例子

A/D、D/A 转换数值的开始寄存器号为 R2000，采用 2 路 0－10V 的 A/D（CH0、CH1）、2 路 -10V－10V 的 A/D（CH2、CH3）、2 路 D/A；A/D 和 D/A 转换值类型均为 BIN，程序如下：

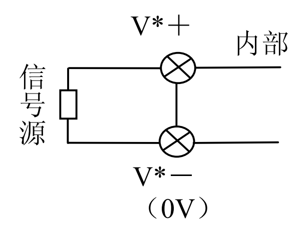
```
LD    SP0
LDR   O 2000
OUTW  R 7634
LDS   K F4F0
OUTW  R 7635
LDS   K 000C
OUTW  R 7636
END
```



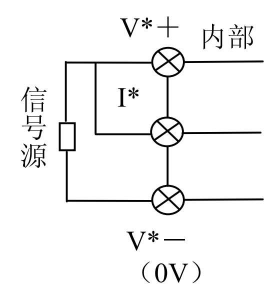
9．连线

连接负载时的具体连接方法如下 ：

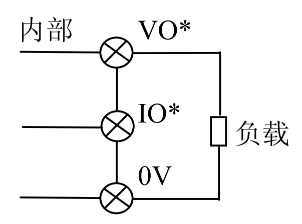
①模拟量输入（-10V～10VDC、0～10VDC 电压输入）



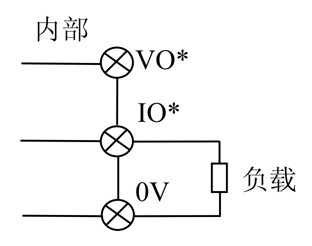
②模拟量输入（4~20mA 电流输入）



③模拟量输出（0～10VDC 电压输出）



④模拟量输出（4~20mA 电流输出）



10．注意事项

1．0V 及屏蔽线要在一点接地。

2．未使用的通道输入端子要接地，以免影响其它通道的数据。

3．在有干扰的工业环境下工作，为保证输入数据的准确性，请使用屏蔽输入线，屏蔽线一端请接大地。

光洋电子(无锡)有限公司
Koyo ELECTRONICS （WUXI） CO., LTD.
地址：江苏省无锡市蠡溪路 118 号　　邮编：214072
电话：0510-85167888　　　　传真：0510-85161393
http：//www.koyoele.com.cn

KEW-M2211C

2005 年 11 月第一次印刷